



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>



Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

Linee guida per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

- + *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.
- + *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.
- + *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.
- + *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertarti di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da <http://books.google.com>

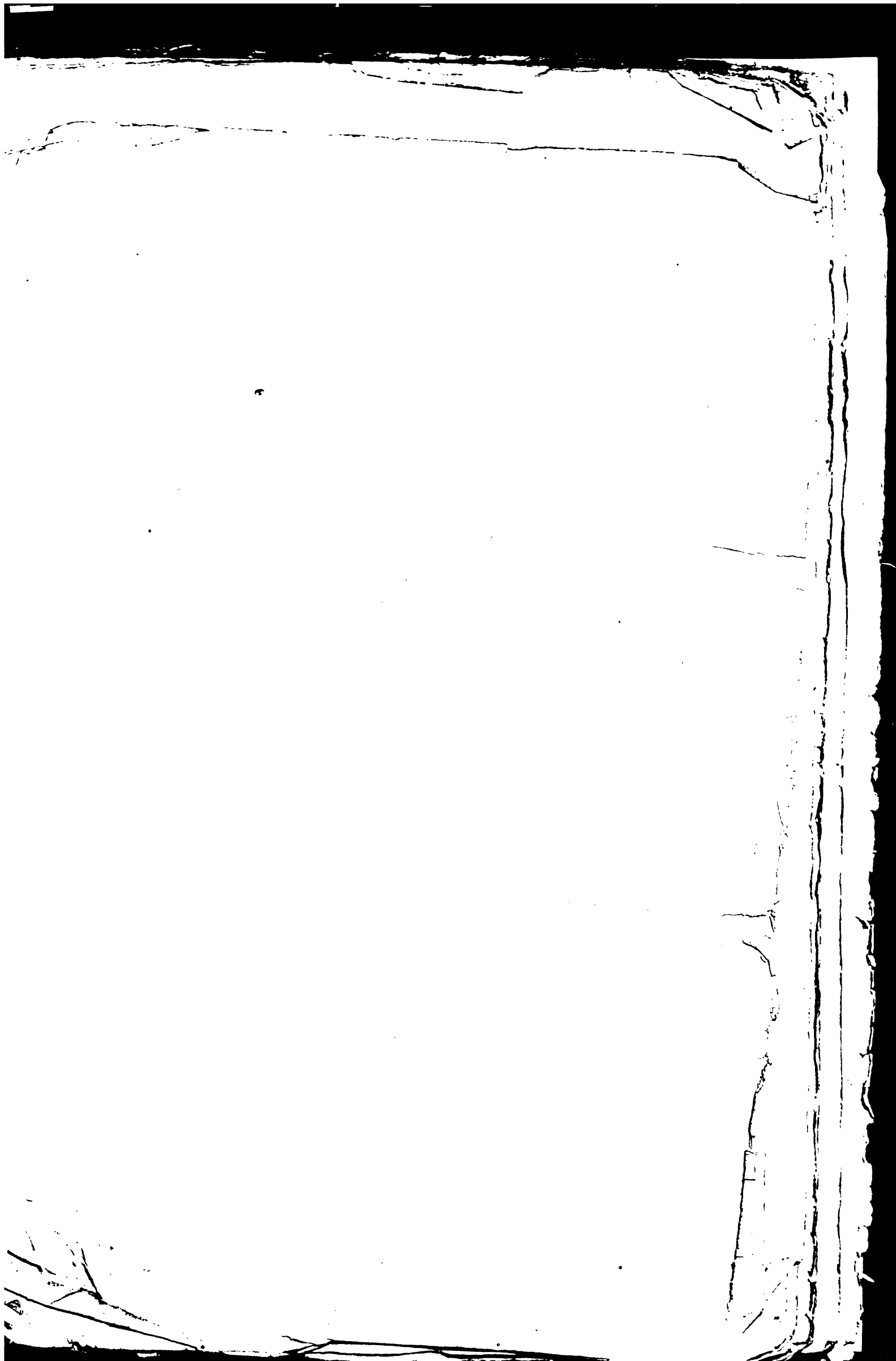
q 549
C814n

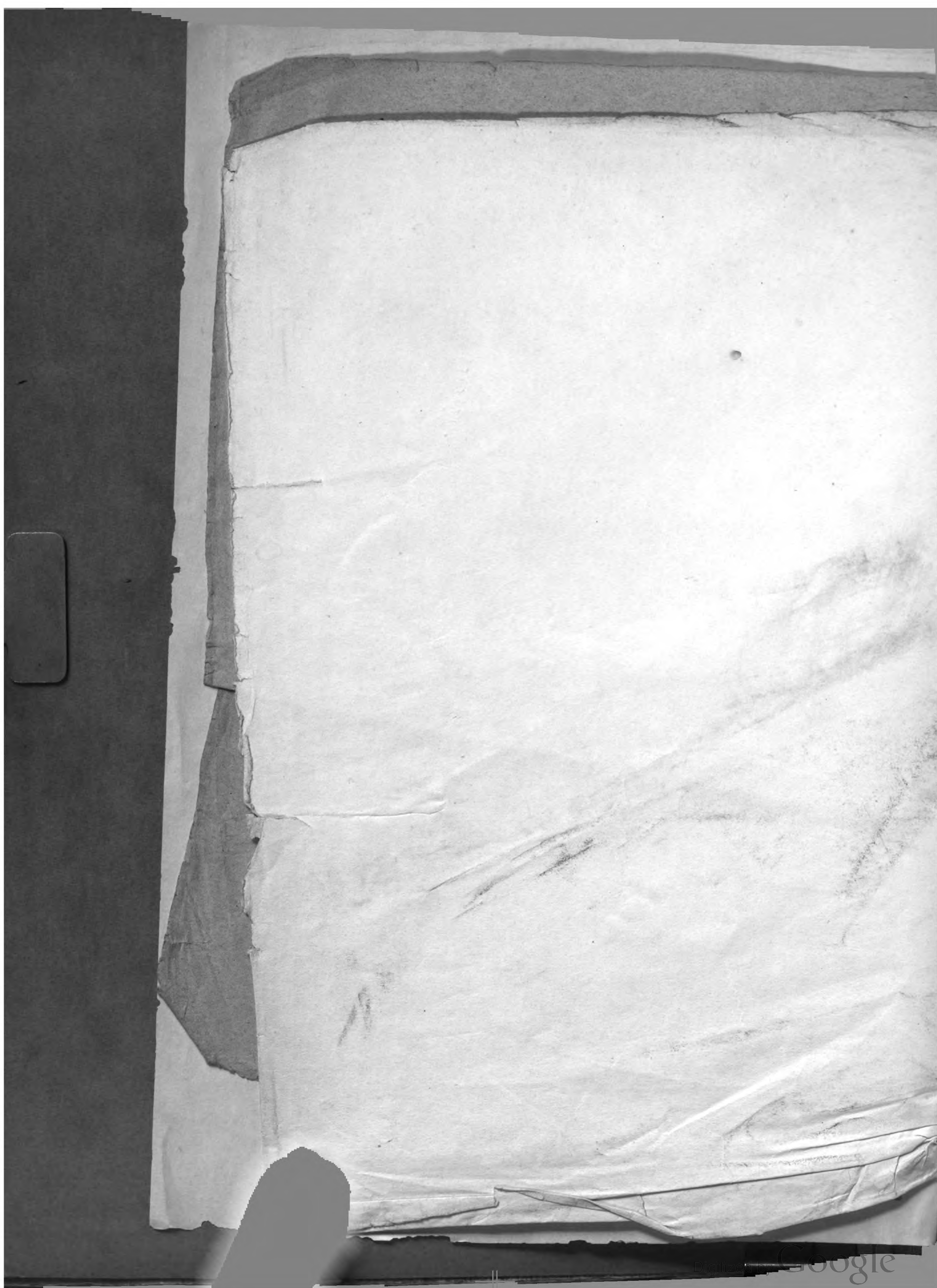
Cornalia, E.

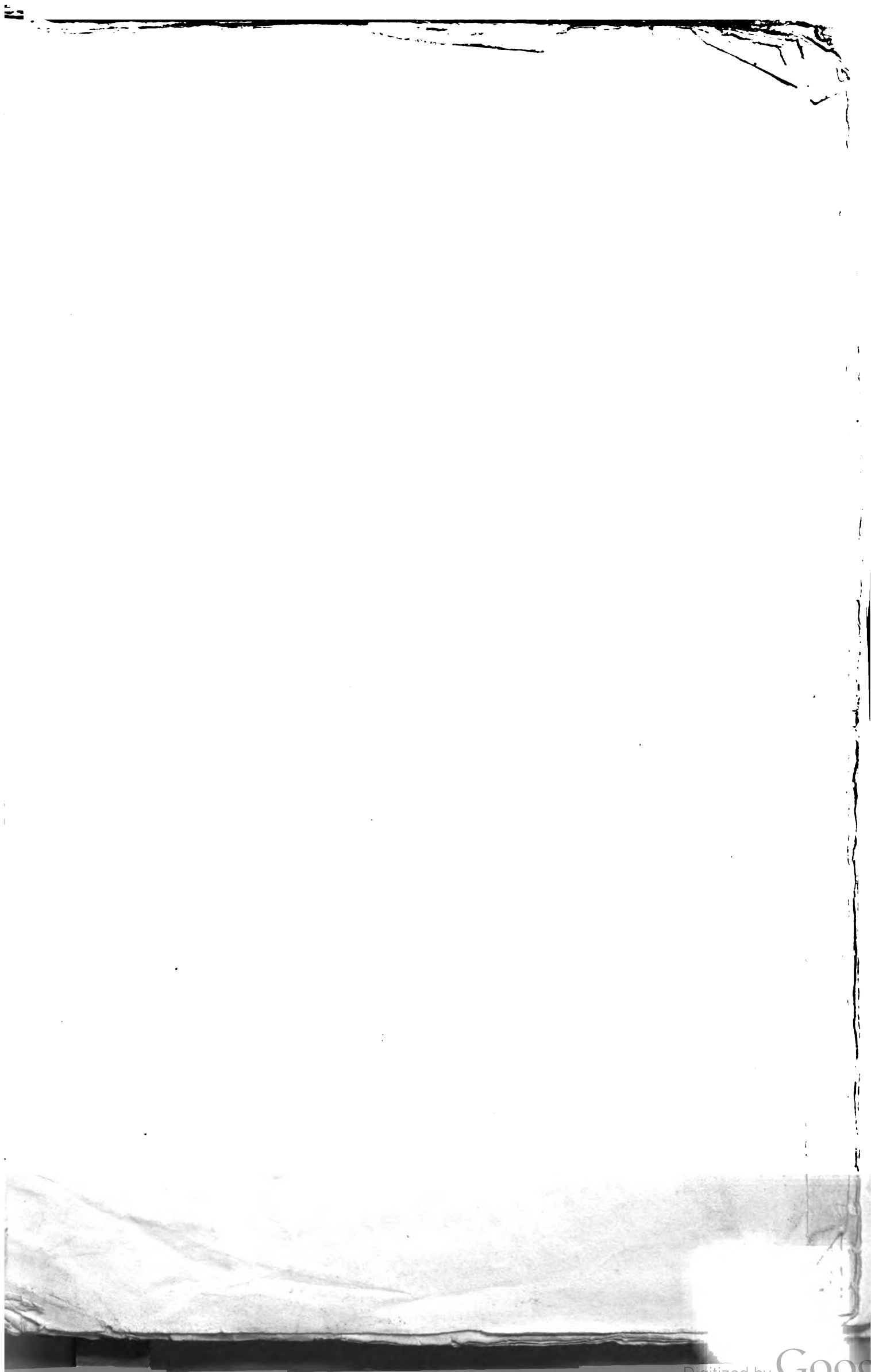
Notizie geo-mineralogiche sopra
alcuni valli meridionali del Tirolo

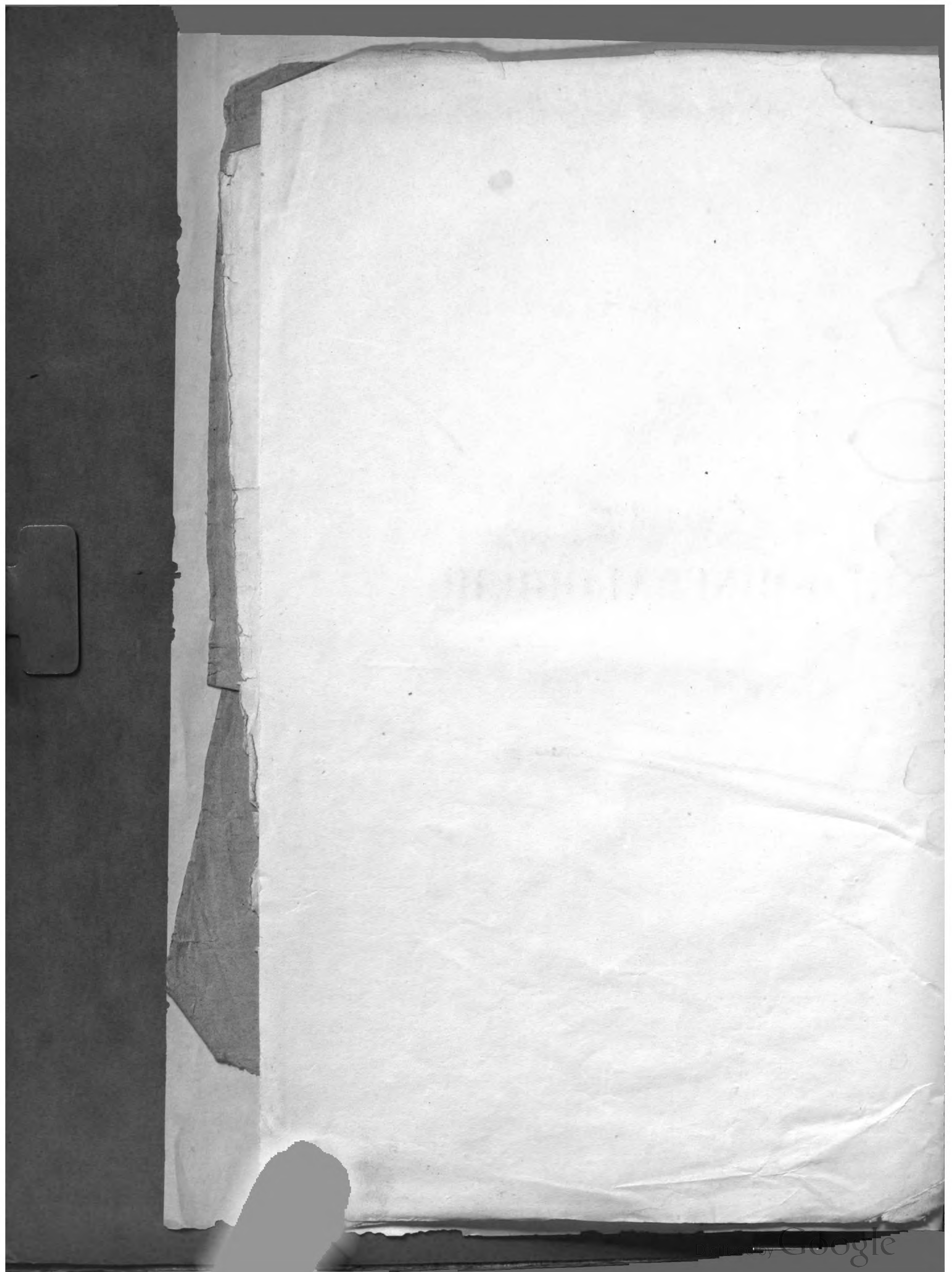
K-114-37
2-13

377

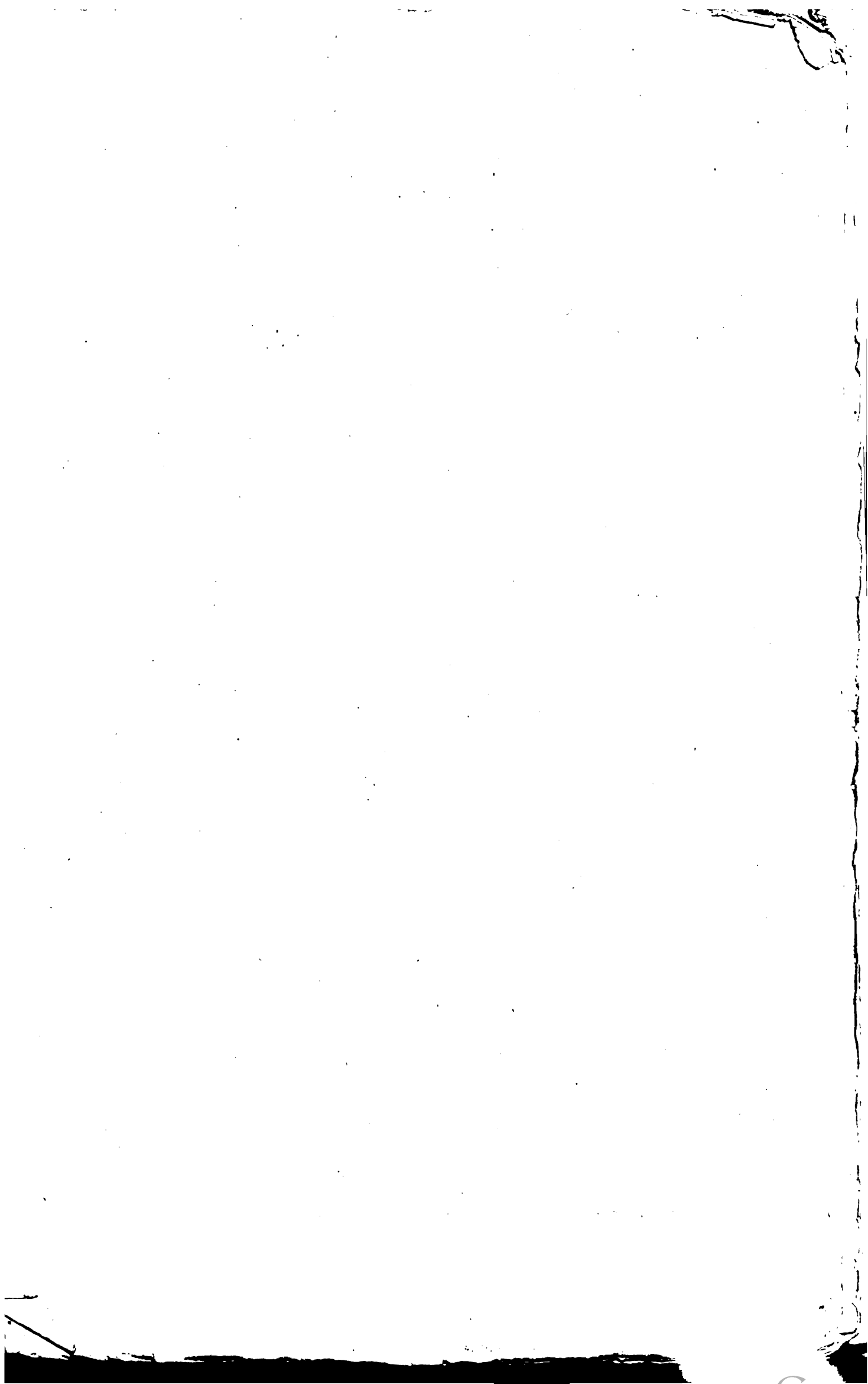








NOTIZIE
GEO-MINERALOGICHE



o
pas*Gres rosso**Porfido quarzifero**Grauwacke**Granito**Dolomia**Melafiro**Calcare conchig.^{se}**Selagite dei Monzoni**Antofillite**Scisto micaceo.*

Milano Cronchi

NOTIZIE GEO-MINERALOGICHE

SOPRA

ALCUNE VALLI MERIDIONALI DEL TIROLO

DISSERTAZIONE INAUGURALE

PRESENTATA DA

EMILIO CORNALIA

DI MILANO

ALUNNO BORROMEO, MEMBRO DELLA SOCIETA' GEOLOGICA DI FRANCIA, ASSISTENTE
ALLA CATTEDRA DI STORIA NATURALE PRESSO L' I. R. UNIVERSITA' DI PAVIA

NELL' OCCASIONE CHE OTTENEVA LA LAURA IN MEDICINA

NELL' I. R. UNIVERSITA' DI PAVIA

COL CONSENSO DELL' ILL. SIG. DIRETTORE, DELLO SPETTABILE DECANO
E DEI CHIARISSIMI SIGNORI PROFESSORI DELLA FACOLTA' MEDICA

SOTTO GLI AUSPICJ DEL SIGNOR DOTTOR

GIAMMARIA ZENDRINI

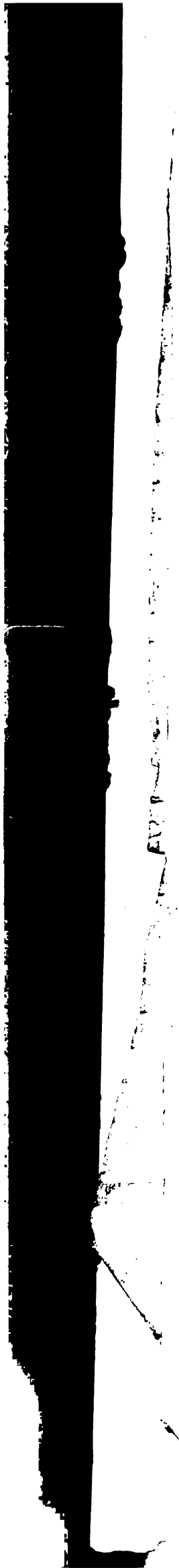
RETTORE MAGNifico

PROFESSORE ORDINARIO DI STORIA NATURALE SPECIALE.

MILANO

TIPOGRAFIA DI VINCENZO GUGLIELMINI

MDCCCLVIII.



1837

AD
ANTONIO DE KRAMER
ZIO, AMICO, MAESTRO,
GRATISSIMO
L' A.



La prima escursione che il giovine geologo compie fra le incertezze ognora compagne d'una prova difficile nè mai da lui per lo innanzi tentata, e fra le meraviglie che inaspettate scene di sublime natura sanno in lui destare, non può non essere incompleta. Tale è il caso di quella ch'io eseguiva non ha guari nelle Alpi, quando, bramoso di tradurre in fatto le cognizioni attinte alle pagine dei maestri della scienza, dava loro un breve addio, e impugnato il martello mi metteva a percorrere qualche parte di quella tipica regione colla fiducia che là fra i prodigi del creato fosse a me pure concesso di studiarne, comprenderne, svelarne le bellezze. Già mi apparecchiava ad arduo lavoro e molteplice, ma lo trovai più grave ancora di quanto la mia mente inesperta me lo aveva rappresentato. Ad infiniti e svariatisimi oggetti deve sempre aver di mira il geologo che intraprende un'accurata investigazione, e

tale la desidera, che abbandonato il campo delle sue ricerche non gli s'abbiano a sorgere in petto e rimorso e dolore di molti obblîi.

Che se alla novità del genere delle osservazioni ed alle difficoltà sue, cui talvolta non sanno tener fermo nè la pertinace volontà, nè la severa perizia del geologo che fra esse prodigò le sue forze, e per le quali in breve colpo d'occhio tutto vede e annota; se a ciò, ripeto, s'aggiungono le impressioni delle quali si compiace la natura far segno la mente facile del giovane che per la prima volta la contempla da vicino, e là appunto dove mostrasi più meravigliosa, non riuscirà al certo strano se lacune ed errori ne brutteranno il risultato.

Perciò quella montanina mia gita non doveva rimanere che fra i ricordi di alcuni momenti felici e di purissimi piaceri cui mi fosse dato in avvenire di rivolgere in segreto e con diletto il pensiero, nè mai riserbavasi da me ad occupare il tempo prezioso per quanto breve d'alcuno.

Ora devo far d'altri qualche lavoro mio; e trepidante con questo lo faccio, sdebitatomi prima, com'io credo, d'una dichiarazione che a renderlo men ingrato stimai a me giusta e necessaria.

Pavia, febbrajo, 1848.

L'Autore.

PARTE PRIMA

..... Tirol ist der Schlüssel
der Alpen.
Leopold von Buch.

..... Sorsero le Alpi; e le novelle cime sollevate a quelle sublimi altezze cui mai non raggiunsero altri monti del suolo d'Europa, mostrarono a nudo i potenti strati che un mare profondo e in remotissime epoche aveva deposte. Le rocce ministre di tale innalzamento ebbero campo esse pure di mostrarsi a giorno, e tali si palesarono quali dal seno della terra erano sbucate a produrre l'attuale stato delle alpine regioni.

È per ciò che chiunque s'apparecchia a percorrerne le difficili e dirupate vie deve aspettarsi e masse sollevate, e masse sollevanti, accompagnate da tutti quegli accidenti di struttura e di chimiche mutazioni che la scienza del giorno c'insegna aver luogo pei processi del metamorfismo. Tutta la catena delle nostre Alpi offre un continuo alterare di rocce endogene ed esogene, che negli svariati loro rapporti, negli speciali loro modi di essere ci svelano la storia di quei giganteschi

colossi che fanno naturale confine all'Italia, e tanto ne modificano le condizioni di clima e di suolo. Nel Tirolo forse più che in ogn'altro canto del loro sistema si manifestano in grado eminente queste relazioni delle diverse masse solide della crosta terrestre, e lasciano campo al geologo di fare sempre nuove osservazioni, e di trarne sempre più logiche deduzioni. Il perchè fu di frequente percorso da distinti naturalisti, e formò soggetto di scritti giustamente accreditati, fra' quali a tutti sono noti quelli di Marzari, De Buch, Fournet, Münster, Klipstein, Studer, De Filippi, ecc. ecc.

Dopo tanto lavoro sarebbe audacia la mia se molto di nuovo pretendessi spargere nell'argomento; ma solo esporrò ciò che attualmente si pensa su queste singolari località, aggiungendo tratto tratto quel poco che la mia diretta osservazione mi fece rilevare, e che potrà tornare a sostegno d'alcune ipotesi, ed in genere di qualche vantaggio alla scienza.

Abbandonato il bacino di Trento, istruttivo quant'altro mai per le varie formazioni che lo compongono e che danno luogo a costruire ottimi spaccati (*), proseguendo al N. s'impegna nella valle dell'Adige. Per molto tempo una calcarea bianco-bigia forma la cima e il pendio dei monti che fiancheggiano la valle, e i cui potenti strati vi si veggono fortemente inclinati. Lo sono verso O., e poggiano dal lato opposto sul micascisto che domina grandemente nella Valle Sugana, e che alla sua volta s'addossa al granito di Cima d'Asta. La calcarea di questi monti non è dolomitica. Dopo non molto cammino, prima ancora che il Lavis venga a confondere le sue acque con quelle dell'Adige, gli strati calcarei cedono il posto al porfido quarzifero, che a settentrione si continua un bel tratto oltre Ober-Bötzen, ed al N. E. nella Valle di Fiemme, mostrandosi ancora in quella più nordica di San Pellegrino. Questa roccia, oltre all'essere importantissima pel grande sviluppo che ebbe nel Tirolo, lo è ancora perchè mostrasi in altre località a noi più vicine, e perchè sta in connessione con tutti gli svariati modi di granito che a Lugano, a Baveno, ecc., s'elevano a notabili altezze.

(*) Due ottimi spaccati si ponno costruire l'uno dalla città dirigendosi verso Sant'Agata, l'altro da San Bartolomeo a San Rocco. A Civezzano, a Pante, alla Cagnola s'ammirano belle sovrapposizioni di rocce.

Solo di quando in quando appajono falde di terreni calcarei assai scarsi in fossili, d'un colore cinerognolo, compatti, alternanti con qualche deposito argilloso. Passando da Neumarekt a Cavalese (ottima via per entrare nel bel mezzo della Valle di Fiemme (*Fleimserthal*) si calpesta sempre il porfido quarzifero, che presentasi in lastroni non troppo inclinati. Una struttura singolare di questo porfido sta nelle vicinanze di San Lugano, ove presentasi in masse colonnari affatto simili alle basaltiche. Per lo più misurano questi prismi due decimetri di diametro, con sei facce abbastanza regolari nel loro relativo sviluppo e nella loro superficie (*).

Dopo San Lugano la nuova strada si biforca; il ramo superiore conduce a Carano, luogo di uno stabilimento di bagni, l'inferiore a Cavalese, capoluogo della valle (**).

Il terreno vegetabile che si continua mai interrotto fin nel fondo, impedisce di conoscere se prima d'arrivare al torrente qualche altra roccia venga a giorno. Alcuni strati di calcarea fossilifera innalzati dal porfido si mostrano qua e là, ciò che ci indica la posteriorità di questa roccia. Nel fondo e fino a certa altezza si osservano massi di porfido, di granito, di sieniti, e di dolomie, che si devono ripetere dalla parte superiore della valle ove trovansi in posto. Fra questi piacemi ricordare un masso dolomitico che prima d'arrivare a Tesero sulla destra del Lavis sbuca dal terreno a non molta elevatezza dal torrente. È essa una dolomite candidissima, di struttura saccaroide sommamente

(*) Vennero utilizzate queste colonne nella nuova strada da Neumarekt a Cavalese come paracarri. Alla cava costano 12 carant. l'uno.

(**) Tengo dalla gentilezza del signor Leonardi, valente chimico e speciale in Predazzo, l'analisi di queste acque magnesiache calde, certamente provenienti da grande profondità e attraversanti masse serpentinose.

Clorur. magnesico	0, 442000
Carbon. calcico	0, 443000
" magnesico	0, 816000
Solfato sodico	0, 012000
" magnesico	0, 001486
Acido carbonico	
Ammoniaca	

friabile. Quest'aspetto mi fece subito sovvenire di alcune bombe dolomitiche che ebbi campo d'osservare sul Vesuvio, non lungi dall'ampia colata di lava che uscì nel 1822.

Più oltre coprono il porfido quarzifero, salendo sul pendio del monte ed internandosi nelle vallette secondarie, i sedimenti di Tesero che si lasciano accompagnare fino a Ziano. Compongonsi questi d'un'alternanza di strati alcuni puramente calcari, altri marnosi, e altri di pura argilla. Il loro colore è il bigio più o meno intenso, la loro compattezza è varia. Facilmente si fendono lungo i loro piani di stratificazione, e contengono belle Posidomie d'ammirabile conservazione. Alcune di queste bivalvi mi pajono appartenere a specie nuove e mai descritte, tra le altre una quasi circolare e minutamente striata. Questi pochi caratteri però ed il piccolo numero d'individui che mi venne fatto di raccogliere, m'impediscono di dar maggior corpo a questo mie sospetto. Fra le specie note, la dominante è la *P. minuta* di Golds. Qualche strato di gres s'insinua, ma non prende mai potenza considerevole. Nelle vicinanze di Tesero vi hanno due sorgenti saline, l'una quella di Cavelonte, alla sinistra del Lavis, l'altra quella di Pontara, affatto prossima al villaggio suddetto (*).

(*) Il prelodato signor Leonardi fece l'analisi quantitativa di entrambe queste fonti. e vi rinvenne:

In quella di Cavelonte sopra D. 1,774.

Bicarbonato di ferro	D.	0, 025,8673
Silice (acido silicico)	"	0, 008,0000
Allumina sospesa	"	0, 003,0000
Solfato di magnesia	"	0, 004,6035
Solfato d'allumina	"	0, 183,5300
Protosolfato di ferro	"	0, 618,6000
Solfato di calce	"	0, 264,9970

Don. 4, 108,5978

In quella di Pontara sopra D. 3,362.

Idroclorato di magnesia	D.	0, 017,500
Solfato di calce (arroventato).	"	2, 317,810
Bicarbonato di calce.	"	0, 567,890
Bicarbonato di magnesia	"	0, 076,150
Solfato di magnesia	"	0, 488,810
Solfato di soda	"	0, 041,559

Don. 5, 509,519

Intanto sulla sinistra del Lavis continuano i porfidi quarziferi, che passano anche all'opposta parte della valle. Non però con quella continuità che ci addita De Buch. A questo riguardo mi sia lecito accennare come l'illustre geologo di Berlino dando in queste valli troppa importanza al melafiro, lo vedesse anche là ove realmente non esiste. A Cembra, per esempio, sulla sua carta trovo notata un'eruzione di porfido augitico, che io sarei portato a credere una semplice modificazione del porfido quarzifero. Lo stesso si può dire di alcune argille e marne oscure molto indurate dal calore e dalla pressione.

Ritornando agli strati di Tesero noteremo che essi si presentano in istato di generale integrità, pressochè orizzontali, e con tali caratteri che escludono dalla loro formazione il concorso d'azioni differenti da quelle della cristallizzazione e sedimentazione puramente aquosa. Passato Ziano, e più precisamente alle Case Nuove, prendono le calcaree maggiore sviluppo, continuano a contener fossili, e corrono sino nel fondo al torrente, coperte da uno strato di ciottoli di porfido e d'altre rocce cristalline più antiche. Cessata di nuovo questa formazione tornasi a mostrare il porfido quarzifero senza alcun nuovo accidente, il quale si accompagna fino a Predazzo, ove si osserva bella varietà di terreni, e di fatti non meno importanti e decisivi per le moderne idee geologiche. Molte località speciali attirano l'attenzione del geologo in questa bella parte della valle di Fiemme. Il monte delle Coste all'O. di Predazzo, il Mulat al N., il Margola al S. sono degni d'essere visitati. Fra questi due ultimi monti che verso oriente sono seguiti da una serie crescente di montagne, e costituiscono la Valle del Travignolo, appunto là ove questo torrente, ora asciutto, ora rovinosissimo si confonde col Lavis, giace Predazzo. Esso poggia su un granito modificato (sienitico), il quale attraversa la valle, e assumendo ora moltissima mica da rendersi fogliaceo, ora molto felspato, sale verso il monte delle Coste; e ai Canzocoli costituisce quel memorabile fenomeno, per cui non fu più lecito dubitare che il granito non era più roccia primitiva, non più un deposito delle acque, ma che igneamente fuso erasi a ripetuti intervalli, ed anche assai vicino a noi, sparso sulla superficie del suolo. La calcarea dei Canzocoli (Predazzit di Petzhold) fu ripetutamente descritta a riuscire conosciutis-

sinia ; bianca , saccaroide , diafana , di grana fina , diè speranza che potesse gareggiare coi marmi di Paros e di Carrara : sicchè ne vennero intrapresi regolari scavi (*). Ma si mostrò in breve molto e finalmente fessurata, non che attraversata da serpentine (Ofite, Speckstein), tra cui due bellissimi filoni serpentinosi a un metro circa di distanza, che credei bene figurare (Vedi Tav. II). Vi si scorgono anche venucce esilissime di talco candido, proveniente al certo dal serpentino. Presso ai Canzocoli verso il Tovo di Vena e Tovo del Gaggio la calcarea si fa nera sempre però saccaroide , e costituisce due o tre specie di marmo screziato, di bello ed aggradevole effetto se puliti. I Canzocoli sono già elevati; ma se si continua a salire fin quasi presso la cima del monte si trova la calcarea farsi spatica e azzurra quale quella che è commista alla gehelenite dei Monzoni. Alla Cagnazza sparso in questo spato si trova abbondante l'idocrasio , ora in grossi, ora in minuti cristalli, e con qualche granato. Da questo sito il più sublime spettacolo s'apre allo sguardo. Rimpetto la valle del Travignolo, chiusa alla sua estremità dai monti di Paneveggio , alla sinistra le più alte cime dolomitiche di Val di Fassa, e a S. E. invece si vede sorgere la granitica vetta di Cima d'Asta.

(*) Questa calcarea magnesiacco-silicifera componesi di :

C a C	68, 7
Mg C	30, 3
Si, Mg, f	1, 0
	100, 0

Si deve aggiungere ancora che contiene circa 6, 98 per 100 d'acqua. Varj altri esempi si danno di calcaree aventi tale composizione, a 2 atomi cioè di carbonato calcico contro un atomo di carbonato magnesico ed un atomo d'acqua. Per una tal formola (2 C a C + Mg C) + H si avrebbe :

C C	2 atomi	1253,80	68, 98
Mg C	1 "	554,79	28, 15
H	1 "	112,48	5, 92
		1901,07	100, 00

Le quali ultime cifre, trovate col calcolo, s'allontanano ben poco da quelle che l'analisi fornì della calcarea di Predazzo. — V. Petzhold. *Beiträge zur Geognosie von Tyrol*, 1845, p. 194.

Sul monte Margola si ripete in vario modo il fenomeno dei Canzocoli e della Forcella sul monte delle Coste. Al S. del Margola trasversale alla Valle di Fiemme si spicca la piccola valletta di Fies, ove si osserva il gres rosso coprire il porfido quarzifero, coperto alla sua volta da una arenaria micacea, friabile, molle, cui soprastà un calcare simile affatto a quello di Tesero e delle Case Rotte. Lo trovai ricco di Avicule, di Posidomie, di qualche Monotis, non che mi parve di qualche frammento riferibile all'*Halobia* di Bronn. La valle è sparsa qua e là di massi e frantumi calcarei di vario colore, e misti a sostanze prodotte dal contatto delle rocce ora calcaree, ora silicee; come se provenissero dalla vicinanza di graniti e melafiri col gres e col carbonato di calce. Vi si osserva qualche masso giallastro magnesiaco, simile alla dolomite del Zechstein.

Se si visita il pendio del Margola verso O. attraverso la formazione indicata, si vede sbucare il porfido augitico. Oltrepassato questo sito, verso Predazzo incomincia il granito sienitico, e con esso dei frantumi di un calcare bleu cristallino. Al N. del Margola si ha la Valle del Travignolo, interessantissima pe' suoi graniti felspatici a grandi e vivaci cristalli penetrati di mica. È questo quel granito che De Buch notò in particolar modo, e che con Studer giustamente riporta al granito di Baveno. La grossezza dei componenti offre tutti i gradi; dalla varietà ora descritta a grossi cristalli si discende ad una pasta minutissima, e che molto s'accosta ai porfidi quarziferi rossi, fino ad ora descritti in Val di Fiemme. Le druse di questi graniti contengono bella tormalina raggiata, lievrite, scheelite, epidoto: la tormalina è quella che più vi abbonda. Un'altra roccia singolare che rinviensi, ma non in sito, in questa prima parte della Valle del Travignolo, è l'*uralite*; molti ciottoli ne travolge il torrente, e non dubito che se ne rinvenga in sito nella parte alta della valle verso Paneveggio. Ad occhio nudo la pasta di questa roccia è assai omogenea, la durezza è grande, e contiene cristalli di pirosseno verdiccio, d'un aspetto lucente, e che per la compattezza della madre-roccia è impossibile avere isolati; la loro forma è simile a quella del Bufauro. Quantunque a primo aspetto sembri questa roccia dissimile molto dal malafiro, mi pare che possa esserne solo una semplice varietà, portata forse da

Uralite del Travignolo.

una fusione più perfetta. Dalla copia di questi ciottoli pare non occupi molto spazio l'uralite, e sia roccia di non molta importanza geologica.

Dal sin qui detto ognuno si sarà accorto degli infiniti passaggi che offrono tra loro queste rocce d'emersione, i quali passaggi si ponno, dopo le esperienze di Hall e di Watt, far dipendere dal maggiore o minor grado di temperatura, dal più rapido o più lento modo di raffreddamento, dalla più o meno potente pressione.

Il Mulat al N. di Predazzo fino ad una certa altezza consta di granito, cui dopo succede il porfido, che quanto più lo si osserva ad oriente scende maggiormente in basso. È in questo porfido che si trova di preferenza la scheelite. Tanto il porfido che il granito sono in questo sito attraversati da filoni metallici, altre volte lavorati (*). Costano essi di solfuro di ferro e di rame, ora uniti, ora disgiunti. Alla sinistra del torrente Travignolo, non lungi dal ponte di Boscampo, fui a visitare gli avanzi d'antichi scavi praticati per l'estrazione del minerale; il filone metallico è perduto, e non ne rimangono le tracce che in porzioni di minerale, di cui la roccia è qua e là impregnata, e che si rivela per l'efflorescenza cui la sua decomposizione dà luogo; in queste mi riesci facile riscontrare solfato ferrico e solfato cuprico.

Per la ricerca del rapporto d'età fra il porfido del Mulat e la roccia felspatica sarebbe necessario marcar bene la linea di contatto delle due rocce nella massima loro estensione, cioè fino al Bosco della Neve. Klipstein tentò questo, ed anzi ne porge uno spaccato con filoni di porfido che staccatisi dalla propria massa-matrice s'iniettano nel granito (**). Ciò io non rinvenni, nè potrei quindi totalmente sottoscrivermi alle conclusioni che l'esperto geologo ne ritrae. Sta certo tuttavia che l'una roccia succede all'altra ad 175 circa dell'altezza del monte, e che il porfido verso l'alto della valle va sempre più approfondandosi. Giova qui ricordare che quantunque Studer non si pronunci sull'età delle due rocce, pure inclina all'iniezione del granito nel porfido. Klipstein, che, come vedemmo, sente

(*) La presenza dei filoni metallici in vicinanza al granito sienitico si trova ripetuta anche nel granito-sienite di Cima d'Asta.

(**) A. v. Klipstein. — *Beiträge zur geologischen Kenntniss der Oestlichen Alpen*. Giess. 1845, p. 79.

oppositamente, si appoggia su ciò che osservasi a Forno, al Ponte di Boscampo, ed in vicinanza all'ultime case di Predazzo, ove sostiene potersi vedere il melafiro sorto dal granito, e su lui ampiamente disteso. È verso il contatto del granito col porfido che la tormalina domina maggiormente, e che possiede una cristallizzazione più bella e più grandiosa. Questo minerale adunque appartenente primitivamente al granito dovrebbe servire come d'indizio del contatto fra le due rocce. Zinken osservò pure dal suo canto questo fatto (*).

Riguardo alle rocce fossilifere noterò non essere molto abbondanti nei dintorni di Predazzo. In Val di Rif, sulla destra del Lavis, se ne osservano dei lembi prima d'arrivare a Forno. Ma qui pure gli stessi strati e le istesse spoglie che altrove. Progredendo oltre Forno si comincia a scorgere le pittoresche cime dolomitiche che danno aspetto tanto singolare alla Valle di Fassa, e che s'imprimono a stampo indelebile nella mente del giovane viaggiatore che per la prima volta si aggira fra le amene e svariate scene che abbelliscono le Alpi.

Nella Valle di Fassa (*Fassathal*) non domina più tanto il porfido Valle di Fassa. quarzifero, ma il gres rosso in basso, le dolomiti in alto occupano tutto quasi il terreno. Dal disotto delle dolomie ora il melafiro, ora qualche granito sienitico vengono ad impartire differente aspetto ai contorni dei monti, e coi loro oscuri colori fan bel risalto, proiettati contro lo splendente candore del dolomie. A Moena comincia il gres rosso a strati ora verticali, ora orizzontali, occupando quasi sempre il fondo della valle. Alla destra si estende oltre Vigo fin sotto Campitello. La dolomia gli si surroga a certa altezza, e sale alle più alte vette. Rimpetto a Vigo si ha il Bufauro, che estendendosi dalle Palle fin sopra Campazzo, consta tutto di melafiro a bei cristalli di pirosseno diottaedro e sottrattivo (Haüy). Se non che neppur questo è il luogo del massimo suo sviluppo, chè alla destra della Valle di Fassa verso la Val di Gardena occupa un bel tratto di catena montuosa, che si potrebbe circoscrivere fra il Lavis ed il Gredner. In fatti il Buflatsch, il Seisser Alp, il Cipit, il Molignon, il Piano del Duron ne

(*) Karsten. *Archiv. B.* 3, G. 325.

sono formati: tutte queste sono eminenze melafiriche. Una corona di altissime dolomiti vi pone apparente limite, il Langkofel, il Rosen-garten, lo Schlern, alto più di 2,500^m, sono fra queste. A veder tali giganteschi colossi ci si persuade che se il melafiro è molto esteso, lo son ben di gran lunga maggiormente le dolomie; dalle quale ancora molte ed estese località sono formate. Osservando la stratificazione della calcarea magnesiaca, non che la sua preponderante estensione, si avrebbe già un dato a sospettare della giustezza della teoria della dolomizzazione secondo De Buch. A questo riguardo io non potrei nè saprei che ridire ciò che già espone il Fournet; agli scritti dell'illustre geologo rimando coloro che bramosi fossero di maggior copia di fatti (*).

Al S. del Bufauro vi ha il notissimo Monzoni, che è composto di calcarea stratificata, ricca d'idrocrasia, di gehelenite, di dropsido.

Già nel torrente che vi scorre ai piedi trovansi ciottoli di simile natura. Questa calcarea poggia sopra una roccia a base di felspato, abbondante in mica, in iperstenio, in anfibolo, sopra insomma una vera *selagite*. Facilmente sorge il sospetto, attesa la composizione di questa roccia e la sua vicinanza ai melafiri, che la *selagite* non ne sia che un passaggio, e che entrambe si riuniscano nelle profonde radici di quei monti.

Salendo da Vigo a Davoi, che è il primo luogo in quella direzione poggiato sul porfido nero e succedente direttamente al gres rosso, s'incontrano alcuni strati di gesso, cui soprastà una calcarea conchigliifera compatta, e a questa la dolomite. Il melafiro s'estende fino al Seisser Alp, dalla cui cima per ridiscendere all'Eisack verso Castluth, trovasi una serie inversa di strati. Non al di là, chè il micascisto a Layon si mostra in masse giganti, nè so in qual modo non si trovi indicato sulla carta di De Buch. Anche collo sviluppo accennato del melafiro non possiamo asserire che passi sotto tutte le formazioni e tutte le sostenga. Restrignendo il suo dominio e la sua importanza potremo intendere come le dolomie fossero in parte da lui innalzate, non formate, e come esse possano essere strati di sedimento primi-

(*) Fournet, *Bull. de la Soc. géolog. de France*: 2. série, t. III.

tivamente tali. Infatti si hanno in molti siti vicini calcaree, come, per esempio, al Bufauro, che pure non sono magnesifere. In altre località, come al Duron, i melafiri sono affatto privi d'azione. Si trovano persino dei noduli di calcarea tutti impegnati nel porfido augitico che non si resero saccaroidi che per alcune linee alla periferia. Le dolomiti di Fassa sono adunque da ritenersi così deposte dalle acque e ridotte allo stato attuale dalle stesse acque, che corrosero e fessurarono tanto esse quanto le rocce friabili che le sostengono; sicchè in molti luoghi ne precipitarono. Tutto qui mostra ancora lo stato non di fusione, ma di semplice pastosità di quella roccia, ciò che vedremo provato ancora dalle belle stilbiti di Sotto i Sassi e d'altre località, ecc. ecc.

Nell'alto della Valle di Fassa, a Campitello, si osserva la calcarea che poggia sul gres rosso prender maggior compattezza, farsi nera, un poco micacea, e contener molti fossili dell'epoca cui sappiamo appartenere quelli delle altre località (*Trias*). Vi rinvenni ancora due *ciclotiti* (Lamorous, o *ciclotithas* Eherenberg) sessili appartenenti al sott'ordine dei fitocorallidi. Questi avanzi per altro non ci forniscono alcun dato speciale sull'età dei depositi che ce li conservano; giacchè se da un lato sappiamo vivere anche nei mari attuali, da Lonsdale rileviamo contenersene almeno due specie nei terreni più antichi (*) (*Sil. Sist.*, pt. 15).

A Campitello, al Piano del Duron, a Vigo osservasi una marna sottile, rossiccia, mista a calcare, onde compatta e solida, la quale occupa l'istesso posto, come notò bene il dottor De Filippi (**), del gres rosso, sicchè sembra che si rappresentino a vicenda. È argillosa, a grani minuta, contenente strisce di gesso saccaroide, e continuasi da Vigo a Nova Italiana. A Campitello, alla destra della valle l'angitoporfido è sulla calcarea.

Da Campitello o da Canezei si può cominciare a salire i monti che fanno il limite N. di Val di Fassa per passare in quella di Badia, ove si trova la formazione di San Cassiano. Dopo essere passati alterna-

(*) Morren, *Am. Acad. de Groningue*, 1827. — Goldfuss, *Petref. Germ.*, t. I, p. 114.

(**) F. De Filippi, *Memoria geologica sul Tirolo meridionale* (Bibl. Ital., tom. 96).

tivamente su dolomie occupanti le cime, e calcaree e porfidi più bassi si riscontrano i depositi del Sizzenberg, composti d' un' alternanza di calcarei neri, micacei, di argille compatte, di qualche scisto e di molte arenarie; i quali tutti io con Klipstein attribuisco alla Grauvacke. Dove si osservano bene questi strati è al S. di Corfara presso Arabba (*), precisamente là ove s'addossano al monte Caprile (Sizzenberg) nella direzione di San Cassiano. Al di sopra di Arabba si cominciano a scorgere le formazioni di San Cassiano. Accenneremo di passaggio che nella Valle del Cardevole le rocce così dette di transizione prendono uno sviluppo maggiore. Nei profondi spaccati e nelle ripide gole del monte Caprile, non che alla sua media altezza (ove però sono rari i denudamenti) s'osservano alti strati d' argilla, di calcarea compatta, con arenarie a grani molto fini ed un po' argillose. Nelle parti più basse s'incontrano altre calcaree nere con marne pur bigie, che palesemente diventano scistose, e nelle quali soltanto alcune malconce bivalvi mi venne fatto d'osservare. Questa formazione è del tutto isolata fra le dolomie. Klipstein al S. di Corfara in una marna con qualche straterello calcareo trovò gli avanzi d' un ammonite per lui pure indeterminabile. Quest'ultima formazione giace subito sopra la grauvacke, ed occupa circa $\frac{2}{3}$ del monte Caprile, particolarmente verso Val di Gardena. Camminando sempre al N. il paese continua per molte ore di viaggio, ad eminenze ed avvallamenti ora dolci, ora molto profondi. Le dolomiti dominano sempre la scena col solito loro modo di essere: guglie acute il cui piede è seminato d'immensi blocchi che altre volte ne coronavano le maggiori altezze.

Tutto ad un tratto si muta la scena. Stanno davanti potenti massi argillosi, ricchi d' innumerevoli fossili, parte perfettissimi, parte a forme alterate, tutti interessanti: è questa l'enigmatica formazione di San Cassiano: la quale pei lavori geognostici di Münster (**), di Wissmann, di Bronn, di Klipstein acquistò una giusta celebrità nel mondo scientifico. Questa serie di strati dal N. del Sizzenberg si estende

(*) Arabba, in tedesco *Buchenstein*.

(**) Münster, *Beiträge zur Geognosie und petrefacten Kunden des Südöstlichen Tirol's*

verso gli abituri di San Cassiano, oltrepassandoli d'alcun poco, sostenuti in alcune parti dalle dolomie. I rapporti di questi depositi ci fanno rilevare che essi poggiano sugli strati del Sizzenberg. Di che ognuno si può accertare, perchè qua e là presentansi delle lavine, i torrenti di leggieri corrodendo questi strati che per la loro natura sono alquanto molli. Il Gader e le acque che lo alimentano ne operano la corrosione. Il sito detto *Störes* è il punto più adattato per osservarli; è là che si manifesta l'alternanza delle argille e delle arenarie ora azzurre ora ocracee. In alcune i fossili sono talmente abbondanti che assomigliano a conglomerati di conchiglie tenuti assieme da poco cemento argilloso. Varia è l'inclinazione di questi strati, ascendendo in genere verso il monte Caprile. Vi sono intercalati esili straterelli di calcarea (2 pollici. . . 1/2) che poi fanno passaggio alle argille e pel colore e per la composizione. Questi depositi di varie sostanze stanno tra loro in ragione inversa; abbondando gli uni là dove gli altri diminuiscono, ecc. Le marne argillose contengono noduli di solfuro ferrico e di limonite, nella qual ultima sostanza trovansi convertiti alcuni fossili, specialmente *ammoniti*. Non vi mancano pure strisce di combustibile fossile. Alcune decomposizioni di sostanze vegetali cagionano l'odore che mandano queste argille umettate. I fossili (come vedremo più in basso, nella parte a loro riservata) sono assai perfetti nelle argille, conservandovi le più minute forme, sicchè non vi manca che il colore; rovinati sono quelli della calcarea. Ciò che è singolare si è che queste spoglie trovansi accumulate nelle parti superiori degli strati di carbonato di calce. Klipstein attribuisce questo fatto ad una legge cui dice subordinato l'organismo e la vita di questi molluschi. I coralli e i molluschi che in tanta copia e varietà vivevano nel bacino in cui si deposero questi strati, tenevano dietro alla sostanza calcarea che chimicamente si separava, e ne furono in parte circondati trovando in essi la loro tomba. Avvenuto il deposito d'uno strato così isolato dovette parte di tali animali continuare a vivere sulla sua superficie o nelle sue vicinanze, finchè le sostanze argillose di fresco trasportatevi mutarono di troppo le condizioni dell'ambiente rendendolo inetto a sostenere la loro vita. Allora il maggior numero degli animali che abitavano quelle aque perì, e si radunò sugli strati calca-

rei dapprima deposti, aumentando il numero di quelli che antecedentemente vi avevano da secoli lasciate le proprie spoglie. Gli esseri poi che sopravvissero ancora restarono affatto sepolti nel limo argilloso. Non poco sarebbe ad aggiungersi se del predominio d'alcuni generi o d'alcune specie (argomento per altro importantissimo) mi volessi occupare. I limiti di questo lavoro me lo vietano.

Val di Gardena. Da San Cassiano volendo riprendere la angusta e profonda valle dell'Eisack, per percorrere poi quella dell'Adige superiormente, a Bötzen, si scende per Val di Gardena (*Grednerthal*). È questa interessante almeno per le belle masse dolomiti che la fiancheggiano specialmente a sinistra, e che sono le medesime di Val di Fassa vedute nel loro lato O. Il Seisser Alp, il Cipit, il Buflatsch vi ergono le loro sublimi vette, nè vogliono abbandonare il viaggiatore quasi conscie che gli cagionano una grata impressione. Lasciate le dolomie dopo Sant'Antonio succede il gres rosso e qualche traccia di nuovo porfido. Se la Valle di Fassa più elevata ed a scoscese pareti è triste e silenziosa, altrettanto amena è quella del Gredner rivestita di ricca vegetazione e sparsa di popolati villaggi. Annosi boschi ne coronano le minori cime, e fanno dolce contrasto colle perpendicolari e nude creste di dolomia. Verso il suo sbocco ogni altra roccia cessa, e poco prima di Layon succede il micascisto, che si spinge fin oltre Kolmann. Terminata pure questa roccia compare il granito, di cui consta il più delle catene montuose del Tirolo superiore. In questo e nel micascisto è scavata la Pusterthal, non che la valle che percorsa dall'Eysack conduce al Brenner. Nel profondo si vedono ampj depositi di ciottoli parte dolomitici parte di granito, cioè delle sostanze sole di cui sono formati i monti ad essa valle superiori. Non se ne trova alcuno nè di calcarea, nè di melafiro.

L'allargarsi rapido della Valle di Gardena presso Layon accenna da sè solo al mutarsi del suolo, infatti ciò succede là ove subentra lo scisto micaceo. La Valle dell'Eisack però è molto stretta. Prima d'arrivare alla antofillite di Klausen si osservano due strane metamorfosi dello scisto micaceo; alterazioni che bene descrisse il De Filippi nell'opera succitata.

Le rocce finora descritte sono assai ricche in minerali, e più di tutti lo è il melafiro di Fassa. Io qui mi limito a darne l'elenco, ^{Ricchezza mineralogica di queste valli; specialmente di quella di Fassa.}chè quasi tutte le sostanze che rinvengonsi in queste valli tirolesi, veri musei della natura, sono conosciutissime, e, tranne la Brandisite, furono ripetutamente studiate e descritte nella massima parte dei trattati di mineralogia.

Anfibolo.	Fluorite.
Epidoto.	Pectolite.
Stilbite.	Tompsonite.
Epistilbite.	Cabasia.
Apofillite.	Liebenerite.
Analcimo.	Eisenkiesel.
Mesotipo.	Quarzo.
Ametista.	Calcedonia.
Prehnite.	Topaziolite.
Gehelenite.	Granato.
Idocrasio.	Pleonasto.
Diopsido.	Pirosseno.
Datolite.	Fassaite.
Brandisite.	Ipersteno.
Steatite.	Heulandite.
Baritina.	Magnesite.

Della Brandisite invece poco o nulla si conosce, ciò che mi spinse a farne un esame fisico e chimico, quale me lo permise la brevità del tempo. Il nome le venne imposto da Liebener, che la volle dedicata al Governatore del Tirolo, conte di Brandis. Breithaupt la chiama invece *disterite*. ^{Brandisite.}

Presentasi questo minerale sotto la forma di prismi esaedri che non oltrepassano mai una data altezza, la quale trovasi sempre in proporzione con la lunghezza degli assi orizzontali degli stessi prismi. È la sua forma primitiva un prisma rettangolare diritto, che prescelgo al romboedro per derivarne il prisma esagono, tanto comune in questa sostanza. Quest'ultimo solido si genera per la troncatura degli spigoli ^{Esame fisico.}

verticali acuti del prisma romboidale, forma secondaria derivante dalla primitiva suaccennata. L'angolo acuto è di 60° , quello ottuso di 120° ; e le troncature si fermano appunto a metà del mezzo-asse [che dal centro del cristallo portasi allo spigolo acuto. Per cui avremo due notazioni per le due sorta di faccie del prisma esaedro.

1.^a Faccia della troncatura dello spigolo acuto : $1/2 a : \infty a : \infty h$

2.^a Faccia appartenente al primitivo prisma romboidale : $a : 2 a : \infty h$

Preferisco il prisma romboedrico al romboedro (alla qual ultima forma pare piuttosto inclinato il signor Liebener) per la grande analogia della brandisite colla mica, al qual minerale tutti i cristallografi s'accordano di assegnare il prisma romboedrico; di più per non aver mai rinvenute sui cristalli di brandisite faccie per quanto rudimentali che rappresentassero le faccie del romboedro.

Il clivaggio più facile è il parallelo alla base del prisma. Se ne ha però anche un parallelo alle faccie di esso. Su di un prisma della massima altezza si ottengono talora alcune faccie che modificano gli spigoli orizzontali, ma il clivaggio è poco naturale come lo dimostra la nessuna lucentezza delle nuove faccie che si hanno. Le faccie verticali del prisma sono tutte striate orizzontalmente come se ciascun cristallo fosse formato dalla riunione di molti sovrapposti gli uni agli altri secondo la base, la quale è assai lucente. Il suo splendore ora è vitreo, ora madreperlaceo, e nelle fratture recenti offre l'aspetto della mica che accompagna la pienite. I lati offrono costantemente un color uniforme bruno di fegato, mentre la base di preferenza è verdiccia; colore che su gli orli e nelle lamine sottili passa al verde-porro ed al rossiccio. Rifrazione monoasse. La durezza della brandisite supera quella dello spato fluore, lasciassi però sfregiare dall'apatite, ciò che le assegnerebbe il grado 4, 5 della scala di Mohs. Il peso specifico sperimentato su frammenti purissimi ed anche ridotti in polvere oscilla fra i 3,1 e 3,5 circa. Questo risultato è conforme a quello di Hauer, scostandosi non poco da quello che le assegna Heidinger, cioè di 3,015. Non saprei a che attribuire una tanta differenza. La purezza del minerale, la sua omogeneità nelle parti cristallizzate dovevano, mi sembra,

allontanare almeno da parte del minerale ogni fonte d'errore. Neppure in lamine esilissime è pieghevole, nè elastica, differendo in ciò dalla mica, colla quale pure ha tanti punti d'analogia.

Al cannello da sola la brandisite perde subito il suo colore, si fa ^{Esame chimico della brandisite.} bianca sfogliandosi leggermente. Posta nell'estremo della fiamma esterna manda una luce bianca e viva. Dopo un'esposizione prolungata si fonde un poco sui margini in uno smalto bianchiccio. Nel matraccio dà segno di contenere molt'acqua. Col borace è solubile in un vetro limpido a freddo, leggermente verdognolo quando è ancor caldo. Col sale di fosforo e col carbonato sodico dà uno scheletro siliceo che toglie la trasparenza al globetto. Colla soluzione di cobalto prende una tinta leggermente rossa, dopo aver portato l'assaggio alla massima incandescenza. Da queste varie reazioni che la brandisite presenta a cannello darebbe a conoscere comporsi di silice, di magnesia, di calce, di qualche traccia d'ossido ferroso e di acqua. Al primo osservarne il colore violetto sospettai di manganese, ma non mi venne fatto di rinvenirlo. Löwe ne promise un'analisi quantitativa. Conosciutasi la composizione sua è facile che questa bella specie mineralogica vada ad aumentare la famiglia delle zcoliti, colle quali ha tanti caratteri comuni. Riguardo alla sua giacitura dirò che la brandisite in cristalli poggia o più spesso su porzioni dell'istesso minerale compatto o direttamente sul pleonasto; rare volte sulla fassaite. Dallo spinello ferrifero è quasi sempre accompagnata.

Un altro minerale che offre argomento a molta considerazione sul suo modo e sul suo tempo d'origine è la steatite pseudomorfica, ^{Steatite pseudomorfica.} cui abbondante rinviensi in varj punti delle valli tirolesi. Secondo la località ora offre le forme del pirosseno come ai Monzoni, ora quella del pleonasto come nella Valle di San Pellegrino. La fassaite, varietà di diopsido talvolta massiccia e talvolta in perfetti cristalli d'un bel verde di pomo, è il minerale che sempre accompagna la steatite di quest'ultima località, e ne sopporta i giganteschi ottaedri; mentre per quanti esemplari io abbia osservati non la vidi mai associata allo spinello, di cui vuolsi abbia assunte le forme. Ponendo a confronto lo spinello e la steatite, un'altra singolarità mi sorprese, ed è che gli ottaedri del primo, per quanto perfettissimi, non raggiungono dimen-

sioni molto grandi; un cristallo di quattro linee di lato è dei voluminosi, laddove i piccoli sono assai ovvj. La steatite all'incontro non presenta mai ottaedri minuti, e non infrequenti invece sono quelli che attingono otto o dieci linee ed anche un pollice di altezza. Da qual causa ripetere il fenomeno? Forse dalla maggiore tendenza che si riconobbe nei cristalli voluminosi alla decomposizione? Dall'avere perciò forse avuto le particelle magnesiache maggior agio per sostituirsi alle molecole del pleonasto? Ma in tal caso insieme ai grossi ottaedri della steatite dovrebbero andar commisti i piccoli dello spinello più capaci a resistere alla forza di sostituzione, e quindi ancora indecomposti; di più perchè mai quest'ultimo minerale va sempre disgiunto dalla steatite? Gli accidenti ancora di superficie offerti dalla steatite sono ben differenti da quelli del pleonasto, ciò che sta contro alla somma fedeltà con cui le sostanze pseudomorfe riproducono tutti i particolari delle materie che surrogarono. Anche il modo d'aggrupparsi dell'un minerale differisce da quello dell'altro, nè il pleonasto offre mai quelle masse amorfe tanto estese, quanto attualmente ce le presenta il silicato magnesiaco. Dal lato della composizione perchè nello spiegare tali fenomeni non si dovrà render conto delle materie che entravano quali componenti il corpo che venne distrutto? Tutta l'allumina dello spinello, dove si sarà portata, quali vie avrà tenuto nello sparire, quali corpi avrà in seguito composti? Non sono queste altrettante obbiezioni difficili a superarsi? Io sarei più portato a credere che la steatite sia nel nostro caso pseudomorfica del ferro ossidulato, i cui cristalli sono più voluminosi, e che si sovrappongono gli uni agli altri, nella stessa guisa che vediamo quelli della steatite. Anche il ferro oligisto ottaedro, descrittoci così bene pel suo modo d'origine dallo Scacchi (*), potrebbe darsi che avesse ceduto il suo posto al silicato di magnesia. Il ferro di queste due sostanze allo stato di sublimazione può aver penetrato il diopsido e le altre varietà di pirosseno che

(*) V. *Memorie mineralogiche e geologiche* di Arcangelo Scacchi, T. I. »

Questo ferro oligisto fin a questi ultimi tempi passava per ferro ossidulato. Se non che l'assenza del magnetismo e la tinta rossa della sua polvere ne svelano la vera sua natura. Gli ottaedri di questo ferro che raccolsi in alcuni punti del cratere del Vesuvio, ricordan col loro sovrapporsi quello della steatite.

attualmente racchiudono la steatite, ed aver loro impartito le tinte verdi più o meno intense di cui si veggono dotate queste sostanze.

Prima di terminare vorrei aggiungere qualche parola sul modo di ^{Sulla formazio-} ^{zione delle zeoliti.} formazione delle zeoliti, delle quali consta principalmente la maggior parte dei minerali delle valli tirolesi. È il melafiro che contiene la più gran copia di esse, che a vaghi colori ed eleganti forme fanno sontuoso ornamento de' musei. Alcune località predilette ne porgono la maggiore quantità e i migliori esemplari; ma nella comune dei luoghi la massa stessa del melafiro ne è onninamente impregnata. Dicasi ciò specialmente dell' heulandite, varietà rossa e della stilbite. Tratto tratto s' incontrano belle cavità che presentano l' interna loro superficie (specialmente nella loro parte inferiore) tappezzata da voluminosi e perfettissimi cristalli. Il sito chiamato *Le Palle* ne va in singolar modo ricco, e là devesi recare chi vuol essere testimonio di questo bel fenomeno di cristallizzazione. Ognuno che si ponga con cura ad esaminare i rapporti e la natura del giacimento di questi minerali, si propone la soluzione d' un quesito riguardante il loro modo d'origine: « se, cioè, si formarono essi nel seno stesso della roccia « quando questa era ancora igneamente pastosa, oppure se vi si depositarono dopo, abbandonativi dalle acque, quando la roccia erasi già « solidificata. »

Molti distinti mineralogisti sostengono la prima di quest' opinione, e tra essi mi basterà citare Mons. Medici-Spada (*), che, indefesso scrutatore dei vulcani del Lazio, cerca nei minerali di cui vanno ricchi, esempj ed appoggi per difendere l' ignea origine di queste sostanze. Al dotto mineralogista romano sembra impossibile che si possa ammettere infiltramento attraverso rocce così compatte e potenti di molte decine di metri. Le lave, prosegue egli, essendo cattivi conduttori, si mantengono per lunghissimo tempo calde nell' interno, ed i loro elementi non mancano di tutte le favorevoli circostanze per esercitare la loro reciproca affinità; finalmente gli pare poco logico l' andar in

(*) Trovandomi nel 1845 in Roma, gentilmente mons. Medici-Spada mi mostrava le bellissime geodi cristallizzate nelle lave latine; queste adornano il sontuoso suo museo, quanto altro mai ricco in preziosi cristalli di perfettissime e gigantesche forme.

traccia all'esterno di quelle sostanze che già si trovano contenute entro la stessa massa. Che questi fossero ottimi argomenti prima che le proprietà fisiche delle rocce fossero studiate con maggiore accuratezza non vi sarà chi lo ponga in dubbio; ma dall'epoca in cui nuove e più diligenti ricerche vennero istituite, prese più solido fondamento l'opinione contraria, che fa deporre questi silicati dalle acque, le quali posteriormente trapelarono fra le molecole della roccia emersoria.

A chiarir la questione giova, secondo me, distinguere questi minerali in quelli idrati e in quelli anidri. Per questi ultimi ancor io ammetto che gli elementi di tali combinazioni già formate possano in diverse guise aggrupparsi e costituire nuovi composti. E in vero non ne mancano gli esempj: La mica per aggiunta di silice può cambiarsi in feldspato, silice che si trova abbondante e libera nel granito (*Quarzo*). Rose ci mostrò l'identità fra il pirosseno e l'anfibolo, per cui questi minerali potranno vicendevolmente darsi origine sotto date circostanze. Le rocce pirosseniche potranno originarne di anfiboliche, e viceversa. Il feldspato non potrebbe fornir materia alla leucite, alla labradorite? l'augite, con poco scambio, alla crysolite?

Pei minerali idrati invece, ai quali appunto appartengono quelli di Fassa, la quistione cambia d'aspetto, sia per la natura loro, sia pel loro modo d'essere nelle rocce suindicate. La causa delle cavità nelle rocce endogene (che sollevò tanta discrepanza di pareri) la si può ritenere eguale a quella che produce le grandi celle nelle lave che tuttodì vediamo sgorgare dai fianchi e dalle sommità dei con vulcanici attivi. Giacchè nè una segregazione, nè una distruzione di noduli preesistenti non valgono a spiegarle. Le quali cause sono del pari insufficienti a dimostrare come le sostanze che contengono siansi sovrapposte le une alle altre, ciò che indica una successione di depositi che non poteva aver luogo se la formazione avesse dovuto compiersi contemporaneamente, come avrebbe dovuto accadere nell'unico momento del raffreddamento. Il signor Beudant (*) ci porge bellissimo esempio nelle analisi che prese a fare di molti di tali minerali geodici pervenutigli dalle isole Faroé, Nelsoë, ecc. In varie di tali cavità potè

(*) Beudant, *Traité de Minéralogie*, T. II. p. 422.

rinvenire le tracce successive di quattro epoche di depositi cristallini del tutto differenti. Infatti quattro specie di minerali, cui diede appositi nomi, soprapponevansi gli uni agli altri, e costantemente col medesimo ordine; in modo che direttamente sulla madre-roccia poggiasse la stilbite, poi seconda venisse l'epistilbite, i cui cristalli fossero coperti d'hypostilbite, e superiore a tutti fosse la sferostilbite.

Il signor Dana (*) trovò parimenti il quarzo coperto dalla calcedonia, il quarzo coperto dalle zeoliti, nè queste mai sottoposte a quello. Anzi in tutta la famiglia di tali sostanze, crede aver rinvenuto una serie per la quale più si viene verso il centro della cavità, i varj minerali dovrebbero essere più ricchi d'acqua; facendocisi noto così che i primi si formarono sotto l'influenza d'una più alta temperatura. Noi noteremo ancora che quella pastosità e non perfetta fusione che dovemmo ammettere dietro i deboli effetti metamorfici s'accorda maggiormente coll'origine aquea di tali sostanze.

Alcuni dei minerali che ci occupano offrono ancora fenomeni tali che comprovano maggiormente essere mai stati assoggettati ad un forte calore; come sarebbe l'emanazione di luce, ecc.; fenomeni che col cannello si ottengono facilmente, ma solo una volta; invano si tenterebbe di averli una seconda dallo stesso pezzo che servì già ad un esperimento.

Ciò che tanto spaventa molti mineralogisti è l'ammettere la filtrazione dell'acqua attraverso i porfidi, i graniti, ecc. È appunto questo che intendiamo di dimostrare esser cosa certa. Nelle rocce cristalline le parti del miscuglio talvolta sono visibilissime ad occhio nudo: granito, trachite; e talvolta invece è necessaria la lente per scorgerle: basalte, alcuni porfidi, ecc. Siccome ora è certo che tali rocce vennero rimestate dal fuoco e freddate in appresso, è facile concepire come in forza dei loro elementi, distinti per varia natura e grossezza e di diversa dilatazione e contrazione, abbiano dovuto assumere una struttura porosa, e come attorno ai singoli cristalli abbiano da esistere impercettibili sì, ma innumeri fessure (**). Queste contrazioni poi non

(*) Dana, *Americ Jour. of Sc. and Arts.* 1845, p. 49.

(**) È noto inoltre come quasi tutti i cristalli si dilatano e si restringono inegualmente

ebbero luogo solo nell'istante della solidificazione, ma ancora per tutto il tempo del lungo e successivo raffreddamento. Questi componenti del miscuglio si ristrinsero in disuguali proporzioni, e tale disuguaglianza si aumenta in conseguenza della varia grandezza dei singoli elementi. Il risultato di tante diverse contrazioni talvolta si rileva perfino ad occhio nudo. Però anche là ove neppur colla lente ci è dato di scorgerlo, le considerazioni intorno all'origine di queste rocce ci obbligano ad ammetterlo. Qualche esempio ci verrà in aiuto.

Nei condotti delle miniere scavate in mezzo a rocce cristalline non solo si vede tra le fessure e gli squarci scorrere e sgocciolarne in basso le aque piovane, ma non di rado tutta la roccia è umida e dà stillicidio. Bischoff citò fra le località che offrono palese questo fenomeno i ricchi scavi d'agate, che nell'Oberstein s'internano in una amigdaloida (*Mandelstein*). Dappertutto la sommità delle vòlte è umida, dappertutto gocciola acqua che si raccoglie in ampj stagni. Solo all'apertura di queste gallerie non havvi molta umidità, e ciò perchè l'acqua s'evapora prima di poter raccogliersi in gocce, ciò che prova operarsi con lentezza. Se si spezza dopo la pioggia d'alcuni giorni specialmente in primavera e in autunno (*) una roccia cristallina a miscuglio grosso, si rinviene la superficie di frattura umida; e s'accorge come quest'umidità nell'asciutta stagione sparisca sotto l'evaporazione. Nelle trachiti si osserva bene, ed ebbi io pure l'opportunità di riconoscerla nel melafiro d'alcuni siti di Val di Fassa. Spaccandone dei pezzi meravigliai di trovarvi delle goccioline d'acqua, ch' io dapprima sospettai cadute dal cielo, ma che dopo da tutt'altra causa dovetti ripetere quando verificai di nuovo il fatto su altro esemplare a cielo sereno. Mi si ripeteva così fra le mani ciò che altri aveva già osservato nei graniti di Herschberg, nei basalti di Mendeburg presso Linz, e di Unkler (**). Se il basalto tanto compatto presenta incon-

secondo i varj assi se simili o dissimili fra loro. Il movimento molecolare che si diffonde e si propaga in diverso modo lungo assi differenti, fa variare gli angoli, e fa nascere le fessure di cui parlammo sopra. — V. Mitscherlich, *Rélation entre le forme des cristaux et leur dilatation par la chaleur*. - *Annales de Chimie et Physique*, T. XXXII, p. 5.

(*) Forse pel maggior squilibrio di temperatura fra il suolo e l'aria.

(**) Nöggerath racconta che i minatori rompono talvolta nel basalto cavità ripiene d'acqua.

testabili prove di porosità è da sospettarsi che tutte le altre rocce a grana più grossa e meno compatta di esso, tra cui tien posto il melafiro, l'abbiano a presentare. In passando noteremo che le rocce tanto più assumono l'aspetto vetroso, meno presentano il singolare fenomeno, sicchè nell'ossidiana nè fu osservato, nè forse esiste.

Questa porosità d'altro lato serve mirabilmente agli alti fini della provvidenza che rende le rocce più decomponibili, e quindi più atte a fissare la vegetazione. Se l'attual acqua di pioggia può penetrar già a qualche profondità nelle rocce più compatte, con qual forza non avrà potuto penetrarvi nei tempi geologici l'acqua del mare, dotata d'ingente pressione, e a contatto con rocce ancor rammollite dal calore! Essa avrà quindi avuto maggior forza nello sciogliere alcuni elementi della massa, che poi avrà deposto nelle cavità e nelle fessure. Sulla facoltà solvente dell'acqua verso alcune sostanze che noi riteniamo insolubili, niuno porrà ostacolo. Esperienze la comprovano; il Geiser n'è evidente esempio (depositi di jalite).

Tutto ciò si vede esser accaduto in Val di Fassa, principalmente alle Palle, ove abbonda la stilbite. Prima di giungere veramente sul sito si può scorgere su vasta estensione il melafiro tutto impregnato di questo minerale; le fessure di preferenza ne sono ripiene, e ci indicano la via che teneva l'acqua quando carica di silicati percorreva la roccia. La gran copia d'acqua che tali minerali contengono può ancora ajutare la nostra ipotesi.

La maggior quantità delle zeoliti contiene da 3 a 6 atomi d'acqua, e ve n'ha che ne contiene anche 16 (*apofillite*). Dalle migliori analisi delle lave, dei basalti, dei porfidi ricchi di zeoliti, sappiamo che contengono poca acqua. Löve di Vienna ne rinvenne 2,70 circa e non più; lo stesso asserirono altri chimici. Da dove mai dunque ripetere tant'acqua, tranne dall'esterno, se la madre-roccia non ne contiene che poca? Il soprapporsi dei minerali in ordine decrescente dell'acqua di cristallizzazione, avvalora tale opinione. Onde noi possiamo ammettere che debbonsi ritenere come il risultato della decomposizione e ricomposizione della roccia ambiente col mezzo dell'infiltrazione delle aque del mare, de' suoi sali, della sua pressione; forse tutte che agirono sui principj che incontravano nelle rocce stesse.

Mi sia lecito in passando notare che lo studio dell'ordine con cui si succedono questi minerali (in località anche distanti), i loro rapporti di posizione e di natura nelle geodi della madre-roccia, è di somma importanza, e diverrà sempre più utile. Tali sostanze potranno infatti condurre a delle distinzioni di qualche valore tra rocce che potrebbero confondersi pel loro aspetto. Non ci sarà forse permesso presumere che questi minerali possano un giorno pei rapporti colle rocce plutoniche divenire ciò che sono i fossili per le rocce stratificate? In queste quando l'ordine di sovrapposizione viene a mancare una terebratula, un' ammonite concorre a fissarlo; così farà una tormalina, un granato, giacchè riteniamo esistere identità di prodotto là ove si trova identità di processi agenti sugli stessi materiali e sotto le stesse condizioni. E la medesima cosa dicasi della forma cristallina d'un minerale che in una data giacitura offresi sempre quella; in giacitura differente invece se ne offre costantemente una diversa.

Qualche altro punto mi resterebbe a svolgere, ma mi sia lecito cessare da questa prima parte, per intraprendere la descrizione di alcuni fossili di specie ignote, che mi venne fatto di rinvenire nel mio soggiorno a San Cassiano.

PARTE SECONDA

SUI FOSSILI DI SAN CASSIANO.

The attempt to conceive or calculate the period of time which must have elapsed since the organic remains were thus embalmed, baffles and awes the imagination.

R. OWEN. On the Belemnite.

Non v'ha geologo cui non siano conosciuti i fossili di San Cassiano; memorabili e per sè stessi e pel terreno in cui si rin-
vengono. Di questi e de' suoi rapporti geognostici già tenni parola, nè qui mi tratterrò, avanti di descrivere le nuove specie alle quali quest'ultima parte del mio lavoro è destinata, che per dare intorno a tali località alcune notizie che potranno al viaggiatore tornare in utile. E sì ch'io spero che dopo aver sentito dell'importanza geologica di questi luoghi qualcuno cercherà queste bellissime fra le Valli dell'Alpi per farvi ricca messe di cognizioni, e riportarne istruttiva serie di rocce e ampia raccolta di pietrefatti.

Notizie pel viaggiatore a San Cassiano.

Il villaggio di San Cassiano è difficile a rinvenirsi. Tutto circondato da alte montagne, eccetto dal lato N. mantiene pochissima o nessuna comunicazione colle vallate circonvicine, e in queste è malagevole trovare una guida, che di sua vita una volta vi si sia recato, ed annuisca volonterosa di condurvi il viaggiatore.

Quelli che vi ponno arrivare con minore disagio sono i Tedeschi che scendendo dal N. si affacciano alla Valle di Badia (*Abteithal*) appunto al lato da cui solamente è essa aperta, e percorsa la Valle di Pusteria (*Pusterthal*) vi arrivano facilmente. È questa la via che tenne e consiglia il Münster (*) e che da San Lorenzo presso Brunecken dopo otto ore di cammino conduce a San Cassiano.

Tutte le altre vie sono assai più difficili. Da Oriente vi si arriva per Val di Gardena (*Grednerthal*), ma si hanno a superare alti gioghi di monti, quantunque neppur questa sia la più lunga e la più faticosa. Lo stesso si può dire della strada di S. O. che serve a quelli dell'alto Bellunese, via molto alpestre, e che esperimenta le forze del robusto viandante. Ma la più malagevole di tutte è quella che unisce la Val di Badia colla Valle di Fassa (*Fassathal*), e che essendo l'unica per me io pure doveti seguire, compensato almeno dalla vaghezza delle scene che sì profondamente e per mille modi commovono l'animo di chi le contempla e sa apprezzarle.

Partendo da Vigo sul far del giorno si può giungere a San Cassiano alla metà del dì successivo, continuando con sveltezza e senza interruzione, e riposando solo parte della brevissima notte che nell'estiva stagione il sole concede su quelle alte vette, ultime a ricevere i suoi raggi, e prime a salutarli di ritorno sull'orizzonte. Superati varj gioghi di monti quali dirupati e difficili, quali più dolci perchè offrenti tratto tratto maestosi boschi e verdeggianti praterie, si giunge, passato Arabba (*Buckenstein*), sulle vette del Sizzenberg, e là è necessità chiedere riposo a qualche pastore. La scena da queste sublimi altezze è sorprendente. Tutt'intorno torreggiano le masse dolomitiche che colle loro bizzarre e maestose forme compartono al luogo un aspetto severo. Ai loro piedi giacciono per lo più mucchi di massi che per la scomposizione della roccia ne precipitarono. In alcuni siti diresti trovarti sul campo d'onde i Titani cercarono superare il cielo, addossando monti a monti. I semplici e cordiali abi-

(*) *Beiträge zur Geognosie und Petrefacten Kunde des Südöstlichen Tirol's, vorzüglich der Schichten von S. Cassiano von Wismann, Münster und Bronn. — Beyreuth, 1844.*

tatori di queste abbandonate località parlano un dialetto affatto particolare (l'antica lingua retica), che quantunque si vegga ritrarre molto e dall'italiano e dal tedesco, pure riesce ancora incomprendibile a chi entrambi possiede quest'idiomi.

Ripartendo quando innalza, sempre dirigendosi a N. s' incomincia a scendere e a salire ripetute volte, in guisa però che le discese superano le salite. Il succedersi di monti a monti non cessa mai, e dà amenità al viaggio che mi rammentò quello di Fra Martino, per giungere alle tende del re de' Franchi (*). Finalmente raggiunte le ultime cime si para davanti la Val di Badia, percorsa da un serpeggiante torrente, fiancheggiata da non molte elevate montagne, sparsa di poche e misere abitazioni. Se il cielo è puro l'occhio può spingersi ben altro avanti e giungere per la Val di Pusteria a riconoscere i monti di San Lorenzo non lungi da Brunecken.

Oltrepassato il solitario e melanconico villaggio di Colfosco, lasciandosi a destra Corfara, si raggiunge la sinistra riva del Gader, e dopo un pajo d'ore di cammino si giunge a San Cassiano. In quasi tutte le carte geografiche (tra le quali anche quella di De Buch) è segnato questo piccolo paese col nome di *Armentarolla*, e questo nome non si rinviene mai nelle opere geologiche che parlano di queste località. La chiesa di recente costrutta e la vicina casa parrocchiale compongono il villaggio propriamente detto, giacchè i parrocchiani abitano poche e misere casette sparse sul pendio dei monti, alcune perfino alla distanza di tre ore di strada.

Il curato (al quale qui sento l'obbligo di rendere pubblicamente grazie per le cure gentili di cui mi fece segno), giovine ed istruita persona, offre cortese alloggio, e la sua cuoca allestisce qualche affumicato pezzo di camoscio, ristorando così le forze dello stanco viandante. Tristo è questo luogo; la sua altezza sul livello del mare. (che un'osservazione barometrica fatta sul sito mi diede di 1,954^m) impronta d'aspetto particolare la vegetazione di quel sito. Brevisima quantunque ardente ne è l'estate, che però concede che talvolta in luglio vi cada la neve.

(*) Vedi l'*Adelchi* di A. Manzoni.

Eppure è nel basso della valle! quanto s' accorge che tutto il suolo si prepara alle grandi altezze della linea centrale delle Alpi!

È il parroco che provvede la guida; a me volle egli stesso farsi guida, e condurmi sul luogo dei fossili in lingua del paese chiamato *Störes*. Gli abitanti ne raccolgono e vendono, ma attribuiscono loro falsi valori, e in molti essi non veggono che cuori, rose, zampe. Tranne il caso di begli esemplari non ne consiglio la compera. Tali fossili si chiamano *Kurretsch* da que' montanari; dell' origine di questa parola nulla potei raccogliere.

Io auguro buona stagione a chiunque mai tentasse questa gita; è dessa indispensabile pel geologo che deve osservare e raccogliere. Nel giro è bene ascendere un poco al N. di San Cassiano lungo il Gader, quindi volgere ad E., e scendendo in basso ritornare a San Cassiano pel villaggio di Corfara; così si può vedere una buona parte di questa formazione.

Lo stato dei fossili è vario; quelli che si rinvencono negli strati d'argilla o di marna argillosa sono meravigliosamente perfetti. Bisogna percorrere i rivi, le cui acque corrodono i mollissimi strati, e ne snocciolano i piccoli fossili, se si brama raccoglierne molti e di ben conservati. Alcuni sono minuti assai, e ci va il soccorso della lente per poterli studiare. Diverso è il caso di quelli che si rinvencono negli strati di calcarea compatta talvolta assai dura; la massima parte delle loro forme va perduta.

Münster ne descrisse circa quattrocento specie, e ne diede di molte la figura (*); Klipstein ve ne aggiunse più di trecento altre, ben descritte e ben delineate. Di più vi unì un catalogo di tutte (**). Io certo non lo riprodurrò essendo molto numeroso; presento qui solo una tabelletta per conoscere la totalità dei generi, e il numero delle specie di ciascuno di questi, in modo che si possa rilevarne e la metodica classificazione, e il rapporto fra la quantità d'una specie e quella dell' altre.

(*) Münster, opera citata.

(**) Klipstein, opera citata.

**CATALOGO dei generi
e numero delle specie
de' fossili che si rin-
vengono a San Cassia-
no (secondo Klipstein).**

	Specie
1 Cefalopodi	89
2 Gasteropodi	346
3 Brachiopodi	51
4 Monomiarij	60
5 Dimiarij	68
6 Anellidi	5
7 Echinidi	37
8 Crinoidi	9
9 Zoofiti	79
10 Saurj	1
11 Pesci	5

In totalità 730 specie.

MOLLUSCA	CEPHALPOODA	1 Ammonites	38
		2 Belerophon	1
		3 Orthoceras	6
		4 Cyrtoceras	1
		5 Conchorynhus	1
		6 Trochus	28
		7 Monodonta	8
		8 Turbo	37
		9 Pleurotomaria	46
		10 Turritella	33
		11 Cerithium	12
		12 Pleurotoma	3
		13 Melania	62
		14 Natica	28
		15 Naticella	17
		16 Nerita	2
		17 Solarium	1
		18 Evomphalus	8
		19 Delphinula	6
		20 Schizostoma	5
		21 Porcellia	1
		22 Sigaretus	2
		23 Patella	6
		24 Emarginula	1
		25 Capulus	3
		26 Tornatella	2
		27 Oliva	1
		28 Cochlearia	2
		29 Scalaria	1
		30 Rotella	1
		31 Fusus	4
		32 Dentalium	4
ACEPHALA	BRACHIOPODA	1 Terebratula	35
		2 Spirifer	11
		3 Orthis	2
		4 Producta	1
		5 Crania	2
		6 Orbicula	2
	MONOMYARIA	1 Avicula	22
		2 Spondylus	9
		3 Ostrea	5
		4 Lima	3
		5 Gervillia	4
		6 Pecten	12
		7 Griphea	2
	DYMIAIA . .	1 Lyriodon	6
		2 Cardita	7
		3 Lucina	2
		4 Mytilus	10
		5 Isocardia	12
		6 Nucula	19
		7 Area	9
		8 Unio	2
		9 Cardium	1
		10 Sanguinolaria	2
ANELLIDA		1 Serpula	5
		2 Cidaris	37
RADIARIA	ECHINIDA . .	1 Eocrinus	5
		2 Pentacrinus	5
	CRINOIDA . .	3 Flabellocrinites	1
		4 Achylleum	14
		5 Manon	5
		6 Tragos	8
		7 Schyphia	8
		8 Calamopora	5
		9 Ceriopora	1
		10 Stromatopora	1
		11 Catenipora	2
		12 Siringopora	1
		13 Montivaltia	13
		14 Cyathophyllum	4
		15 Gnemidium	8
		16 Meandrina	2
		17 Mirmecium	1
		18 Cellepora	1
		19 Flustra	1
		20 Agaricea	1
		21 Lithodendron	5
		22 Anthophyllum	1
		23 Astrea	1
SAURIA		1 Nothosaurus	1
		2 Gyrolipes	1
PISCES		3 Tetragonolepis	1
		4 Asterodon	1
		5 Hybodus	2

Dalla tavola precedente è facile rilevare l'immensa quantità di gasteropodi a preferenza delle altre famiglie, non che dei cefalopodi e degli echini. Tale sproporzione esiste ancora sul predominio d'una specie a preferenza delle altre. Per esempio la *cidaris dorsata*, *cidaris alata*, *cidaris Romeri*; l'*encrinus liliiformis*, *encrinus varians* sono in tanta copia da destare la più alta meraviglia.

Nel breve tempo in cui mi trattenni a San Cassiano fui sufficientemente avventurato di trovare alcune specie affatto nuove, i cui caratteri qui sotto espongo, e che varranno a distinguerle da tutte quelle fino ad ora descritte. Ommetto qui interamente ogni considerazione ed ogni descrizione dei generi cui le nuove specie mi parve appartenessero. I caratteri loro si suppongono del tutto noti, e facilmente si ponno rinvenire in qualsiasi opera che di tali argomenti tratti in ispecial modo (*). Un maggior numero ne avrei potuto riportare, ma la mia avversione nel fondare specie nuove su caratteri non ben decisi, specie ch'io reputo più di danno che di utilità al progresso della scienza, mi trattenne dal farlo. Quando nuovi studj e nuovi individui me ne daranno facoltà, non sarò restio a farle conoscere.

1. *CIDARIS pulchra*.

Tav. III., fig. 1,
a, b, c, d, e.

Assai elegante è la forma della spina di questa cidarite. Nessuna fra quelle delineate dal Münster le si avvicina. Fra le specie del Klipstein la *cidaris fasciculata*, e la *cidaris ovifera* hanno nell' assieme qualche tratto d'analogia (K. T. VIII, fig. 58). Ciò valga solo per la forma generale. Esaminata nell'e singole parti ne differisce moltissimo. L'orlo che inferiormente la limita, è punteggiato minutamente. Anche il principio del corpo presenta delle punteggiature disposte in linee longitudinali, le quali dopo aver percorso più o meno spazio verso l'apice vengono sostituite da grosse rughe, sottili al loro spigolo, più sentite nel mezzo. Queste terminano assottigliandosi prima di giun-

(*) Vedi le opere di Bronn, Goldfuss, Pictet, Klipstein, Münster, ecc.

gere all'apice, e ne succedono altre non nell'istessa linea, che convergendo finiscono all'estremità. Se ne osservano generalmente due più marcate che limitano i fianchi dalla parte anteriore, e che danno alla sezione trasversale la figura subtriangolare (*e*). Anteriormente queste rughe sono più regolari. Le linee di punti da questa parte si prolungano più avanti. La parte posteriore è più convessa, l'anteriore è piana. Il capo d'articolazione è liscio, breve, la cavità concava non molto profonda. Le sue dimensioni si hanno alla lettera (*d*).

2. *CIDARIS subglobifera*.

Questa piccola cidarite è piuttosto abbondante. I suoi contorni ben precisi. Dopo un breve e sottil collo succede rapidamente il corpo proporzionatamente grosso. L'orlo e parte del collo è affatto liscio. Tutto il restante, compresa l'estremità tondeggianti, globosa, semisferica, è tutto irto di punte e solcato da depressionette che la rendono molto scabra. Il capo articolare è grossetto, breve, anch'esso volgente allo sferico; la cavità articolare a contorno liscio piuttosto profonda.

La lunghezza totale di circa 0,004^{mm}.

3. *CIDARIS truncata*.

Anche questa cidarite è di piccola dimensione. La forma generale è subtriangolare avendo un lato piano, e due altri d'ineguale grandezza che s'uniscono ad angolo ottuso tondeggianti. L'apice termina tutto a un tratto quasi ne fosse stato mozzato. Il lato piano, che certo a spina abbassata avrà guardato il corpo dell'animale, è striato trasversalmente da rughe regolari, che s'ingrossano tutto a un tratto, e dopo un mezzo millimetro circa cessano repentinamente.

Ogni ruga attraversa non interrotta tutta la larghezza del lato. Gli altri due lati un poco convessi sono sparsi di punte irregolari, come pure l'apice. Il collo è liscio, breve, termina al cominciar delle rughe e dei punti con un piccolo orlo saliente e liscio. Cavità articolare molto ristretta.

4. *CIDARIS imbricata*.

Tav. III, fig. 4.
a, b, c, a'.

Mentre le cidariti descritte da Münster e da Klipstein sono disposte simmetricamente ai lati d'un piano che le attraversa nel senso antero-posteriore, l'*imbricata* non lo è punto, come si può rilevare dalla sezione trasversale (a'). Da un lato è molto più grossa che dall'altro, nel quale invece viene ad assottigliarsi a spigolo. Veduta anteriormente coll' apice in alto questo lato è a destra, estendendosi quasi in espansione fogliacea. La parte anteriore è palesemente concava, la posteriore è convessa, in modo però che il massimo della convessità non sia nella linea mediana, bensì laterale a sinistra. La superficie concava è sparsa di serie di punti, che verso il collo costituiscono linee trasversali continue. Di mano in mano che le si osservano verso l'estremità, queste serie si fanno ondegianti, s'interrompono senza però mancare. Nella superficie convessa i punti esistono, ma confusi. L'apice tondeggiante è circoscritto da tre linee che lo rendono quasi un triangolo curvo, sparso di minutissimi e uniformi punti. Il collo è breve, liscio affatto, più esteso anteriormente. Il capo articolare è tondeggiante, limitata superiormente da due orli affatto lisci la cavità è pure piccola. Le misure d'altezza, larghezza e spessore si hanno dalle linee prossime alla figura (c). È fuori di dubbio che quando l'animale avrà ripiegato sul corpo le sue spine, queste si saranno coperte le une le altre colla parte concava a modo d'embrice, e abbassate, avranno mantenuto la forma tondeggiante dell'echino.

5. *CIDARIS gigantea*.

Meraviglioso è il volume di questo spino; perfettamente tondeg-
giante, conico e punteggiato longitudinalmente per linee distinte fra
loro. Verso l'apice spariscono, le scabrezze si fanno forti e irregolari.
Panciuto. Il collo è spezzato, e me ne duole sommamente per la ca-
vità articolare che così manca, e che avrebbe dato qualche carattere
più marcato. La sua lunghezza è di 0^m 033, il diametro è propor-
zionato. L'echino cui apparteneva sarà stato certamente di mole rag-
guardevole. Tav. III, fig. 3.

NB. Klipstein muove giusto lamento come a San Cassiano siansi
trovate tante punte di Cidariti e proporzionatamente così pochi corpi
di questi radiarj. Ciò però è facile comprendere attesa l'esilità del
corpo calcareo dell'echino, la sottigliezza delle sue piastrelle, e la
solidità e compattezza delle punte. Infatti se dei corpi si rinvennero
avanzi, non sono che frammenti, da cui solo per deduzione ci è lecito
argomentare della forma totale di questi eleganti abitatori delle acque.
Però se tal causa basta a spiegare il predominio delle punte d'echino
sul corpo stesso, è insufficiente a dar ragione dell'abbondanza di alcune
specie, che confrontate non presentano forme più solide e robuste.
Questo è il caso di parecchi fossili terziarj tanto in paragone abbon-
danti. Alcuni *fusus*, alcuni *murex* del Brocchi presentano lo stesso
fenomeno. Le cause sarebbero da ricercarsi nella natura del fondo e
dell'acque, nell'esposizione alle correnti, nelle profondità e in tutte
quelle circostanze che sappiamo dirigere e modificare la distribuzione
e lo sviluppo delle specie acquatiche. Mi piace qui far risaltare alcuni
punti d'analogia fra i terreni terziari subappennini e quelli di San
Cassiano, depositi in epoche così differenti, e distanti gli uni dagli
altri per tante formazioni intermedie.

6. *TEREBRATULA aureolata*.

Tav. III, fig. 6.
a, b, c, d.

Questa terebratula offre, come alcune altre descritte anche dal Klipstein, quella singolare struttura per cui la parte centrale e prossima alla cerniera della conchiglia è molto panciuta e globuliforme, mentre tutto ad un tratto la circonferenza è molto schiacciata; a prima vista si crederebbe che l'orlo avendo sofferto una forte pressione fosse stato compresso. Ma molti individui mi offrono questa singolarità, ed anche alcuni di generi affatto differenti, come vedremo più sotto. Ambe le valve sono affatto lisce. La valva maggiore offre un tallone prominente, ricurvo, che termina esile, ed alla cui estremità si scorge l'apertura per cui passa il peduncolo tendinoso che fissa la conchiglia ai corpi sottomarini. La forma generale è quasi completamente circolare. Le dimensioni si ponno rilevare dalla lettera *d*. È piuttosto copiosa. La valva ventrale è un poco meno sviluppata dell'altra.

7. *TEREBRATULA octocostata*.

Tav. III, fig. 7.
a, b, c, d.

Bella ed elegante specie. La sua forma generale volge al tondeggiante, e la sua massima grossezza avvicina la massima larghezza. Le valve sono entrambe molto convesse. La dorsale s'incurva sensibilmente sulla ventrale, mostrando alquanto palese la circolar depressione che quasi sempre porta al suo apice in vicinanza all'articolazione. A $2\frac{1}{3}$ circa della sua lunghezza cominciano a discendere nove costole che si portano alla periferia sempre più ingrossandosi; la centrale è la più sentita, diminuiscono come più si scende ai lati. Sulla valva ventrale non se ne scorgono che otto parimenti disposte. Ogni depressione nella valva ventrale corrisponde a un rialzo nella dorsale. Queste s'incontrano con mirabile precisione al margine della conchiglia unendosi ad angolo

acutissimo. Veduto questo margine di prospetto presenta una linea a zig-zag regolarissima. Le dimensioni si ponno rilevare dalle figure. All'apice della cerniera si distingue bene il foro del peduncolo legamentoso.

8. TEREBRATULA *depressa*.

La forma piuttosto strana di questa terebratula ricorda quella della *Terebratula 5-costata* di Münster (T. III, fig. 6). Essa non presenta il solito ovale offerto da quasi tutte le altre terebratule. Il suo margine è convesso, i suoi due lati in vece concavo-concavi, e con questa curva vanno alla cerniera. La sua larghezza è maggiore della lunghezza. Il suo spessore è pochissimo e molto uguale per molta parte della superficie, essendo queste piane. La forma quindi riesce schiacciata. A metà della sua lunghezza cominciano le rughe, che aumentano verso la periferia, variano in numero da sei a nove, e sono poco marcate. L'articolazione manca in tutti gli esemplari che mi fu dato di osservare, nè saprei indovinarla; però la poca convessità delle valve m'indurrebbe a credere che in questa parte di poco la dorsale prevalga alla ventrale. Le dimensioni dalla figura.

9. TEREBRATULA *triplecta*.

Facilmente si potrebbero trovare i rapporti d'analogia fra la mia specie e la *Terebratula semiplecta* di Münster (T. VI, fig. 2), specialmente col grande individuo. Però il rialzo centrale che produce la valva ventrale è su quella figura così forte che mi toglie tutta l'idea di identificarvi il mio individuo. La valva ventrale della mia terebratula si rialza in sulla linea mediana, ma dolcemente e affatto vicino al margine. Il rialzo è esteso a circa $\frac{1}{3}$ di tutta la circonferenza.

Questo spazio rilevato porta alla sua volta da tre o quattro pieghe-
tature, che leggeri costituiscono altrettante rughe che vanno smar-
rendosi più le si osservano verso la cerniera, e terminano a metà
lunghezza. Lateralmente la valva ventrale s'abbassa alcun poco, queste
porzioni sono pure crenulate. La valva dorsale in mezzo si avvallata,
ai lati si rialza. La conchiglia è più alta che larga. Grossezza pro-
porzionata (c). La superficie alla lente si palesa striata da piccole
righe parallele al margine.

10. LYRIODON *Curioni* (*).

Tav. III, fig. 10.
a, b, c.

Elegante specie e non molto comune. Il genere *Lyriodon* di Bronn
fu dal suo autore fondato con alcune specie appartenenti alle *Tri-
gonie* e precisamente colle *Trigone costate*, come si può rilevare
dalla monografia che ne fece l'Agassiz. L'altezza della conchiglia
supera la sua larghezza. Dal vertice partono sei coste rialzate decre-
scenti in grossezza e lunghezza cominciando anteriormente. Le due
o tre ultime sono poco marcate, e quasi costantemente si suddividono
nel recarsi al margine delle valve. Dall'apice all'estremità anteriore
scendono più verso la linea mediana, e molto all'infuori due altre
costellette che riunendosi in breve circoscrivono uno spazio a cuore
allungato. La porzione che esiste fra queste costole e la prima
delle sei summentovate è avvallata e leggermente ondulata. Tutta la
conchiglia si nelle sue depressioni che nelle sue parti prominenti è
attraversata da minutissime striature parallele al suo margine. Però
in corrispondenza alle costole sono più risentite, e colle loro con-
vessità rivolte al ginglino. Questa sarebbe la seconda *trigonia
costata* che si rinvenga nel terreno triasico. Il giacimento delle Tri-
gonie (*Lyridon* Sow, *Lyrodon* Gold, *Liriodon* Bronn, *Myoptoria* Bronn)

(*) Perdoni il valente geologo la tenuità dell'offerta. L'animo mio non poteva lasciar
passare la prima occasione che si presentasse per testificarli la propria gratitudine.

nei terreni di San Cassiano è degno di rimarco, perchè stabilisce per questo genere come per altri una specie di legame e di transizione.

Dimensioni, vedi la lettera (c).

11. *CARDITA compressa.*

Somiglia molto alla *cardita crenata* Münster (T. VIII, fig. 19), sicchè Tav. III, fig. 11. io per molto tempo ritenni che la depressione del margine fosse accidentale e per solo effetto meccanico. Ma trovai la cosa tanto uniforme in molti individui, così privi di tracce di crepature che io non dubito costrurne una specie distinta. In fuori di questa particolarità si ritengano adunque i caratteri della *crenata*. Le dimensioni sono eguali.

12. *AMMONITES Gaytani Kl. minor.*

L' ammonite Gaytani di Klip. che quest'autore raccolse dal museo Tav. III, fig. 12. del conte di Villafranca De Gaytan, è il più grosso ammonite che a, b, c. dopo l' *ammonites Johannis Austriae* provenisse da San Cassiano. I miei individui invece somiglianti nelle misure relative e nell'assieme del profilo dei lobi e delle selle hanno tutti dimensioni ben minori. Ciò non sembrandomi sufficiente per creare una specie nuova, mi parve buono a distinguerlo l'aggiunto di *minor*. Lascio agli osservatori, dopo il confronto delle figure e lo studio di maggior numero d'individui, il giudicare se possa assumersi a specie distinta, o se anche il mio attributo sia inutile. Spesso quest'ammonite è convertito in ferro idrato.

13. AMMONITES *complicatus*.

Tav. III, fig. 13,
a, b.

Piccolo Ammonite, essendo la figura un poco maggiore del naturale. Dal frammento che possiedo si capisce dover essere molto involuto. La bocca molto aperta. Mirabilissimo, come dal disegno, è il profilo delle concamerazioni, e s'avvicina un poco all'*ammonites Johannis Austriae K.*, ma ne differisce immensamente pel modo di spira che fa in sè stesso. La superficie è liscia, leggermente convessa.

14. AMMONITES *ondulatus*.

Tav. III, fig. 14,
a, b, c.

Piccolo Ammonite, liscio, poco involuto, quasi circolare. Veduto di fronte lo si scorge di poco spessore, la bocca ha un bell'ovale. Il profilo delle concamerazioni è dentato tanto nelle selle che nei lobi, a dentellature però leggiere e tondeggianti; si direbbero piuttosto ondulazioni. Sono queste disegnate a lettera c. Anche di questo si rinvencono alcuni esemplari cambiati in ossido di ferro idrato.

15. CERATITES *tuberculosis*.

Tav. III, fig. 15,
a, b, c.

È questo Ceratite molto involuto, cosicchè formasi un ombelico piuttosto profondo. È proporzionatamente grosso, ma decresce rapidamente, e poche sono le sue circonvoluzioni. La superficie è ondulata per delle costoline che partendo dall'ombelico si portano alla periferia, terminando sulla linea mediana del dorso. A metà del loro tragitto formano il massimo ingrossamento, prendendo la forma di

tubercoletti di figura romboidale. Però rimangono visibili le costoline anche alla parte dorsale, ciò che lo differenzia dal *ceratite brevicostatus* di Klip. (T. VIII, fig. 5). D'altronde è anche meno panciuto. La linea che marca l'andamento de' suoi lobi è assai semplice, e s'avvicina al *Ceratite Münster* di Wissmann. Si deve alla semplicità di questa linea il mantenersi molto costante in tutti gl'individui che mi venne fatto di esaminare.

16. *CERATITES curvicostatus*.

L'aspetto di questo bel *Ceratite* ricorda il *Ceratites basileus* di Münster (T. XIV, fig. 6); ma i lobi ne porgono tali caratteri differenziali da non pormi in dubbio trattarsi di nuove specie. Continuamente tondeggianti nel mio, sono essi sempre acuti nel *basileus*. Le costoline ingrossanti verso la parte dorsale formano due curve, e si riuniscono alla linea mediana del dorso ad angolo acuto. Il primo lobo si curva verso quello che involge il sifone, ed è più lungo di quello che gli corrisponde nel *Ceratites basileus*. Il mio *Ceratite* è più schiacciato. La sua grandezza è mediocre. Null'altro però offre di particolare.

17. *TURRITELLA elegans*.

È fra le belle specie di questo genere che attirino l'attenzione del naturalista. I suoi anfratti non sono molto numerosi, essendo poco contorta. Ognuno d'essi è molto panciuto, anzi la parte mediana è rilevata a spigolo, cosicchè pare ogni anfratto composto di due piani che s'uniscano ad angolo ottuso. Su questa linea sporgente si vede una serie di bitorzoletti, ai quali verso la bocca della conchiglia suc-

eede una semplice ruga, che cessa al cominciare dell'anfratto superiore. La metà inferiore dell'anfratto è liscia. L'apertura di questa turritella è di 8°. La bocca mancante non mi fu possibile di delineare. La grandezza totale è di 0,^{mm} 1.

18. NATICELLA *turrita*.

Tav. III, fig. 18,
a, b, c.

A tutti sono noti i caratteri del genere *Natica*, tanto abbondante nei terreni terziarj, ma di cui varie specie furono rinvenute anche in formazioni più antiche; come appunto ci dimostrarono il Münster ed il Klipstein, che nella sola località di San Cassiano ne rinvennero ventotto specie. Di più le natiche di questa singolare formazione offrono al Münster tali varietà di caratteri di poterne staccare un buon numero, e di creare per queste il genere *Naticella*. Le specie appartenenti a questo genere si ponno definire, per darne insieme i caratteri, natiche molto ornate. La conchiglia ha perduto la sua lisciezza, ed offre in sua vece o una serie di punte o una serie di costoline decorrenti in varj sensi, che le impartiscono un aspetto particolare ed elegante. Anche la callosità che modifica più o meno l'ombelico delle natiche, manca quasi interamente nelle naticelle. Già diciassette specie se ne contano di appartenenti a questo genere, che al Klipstein offrì, nella varia distribuzione e natura delle prominenze che adornano la conchiglia, materia ad esser partito in tre inferiori suddivisioni:

Naticellæ cinctæ.

Naticellæ costatæ.

Naticellæ costato-cinctæ.

La *Naticella turrita* appartiene alle *costatæ*. Infatti longitudinalmente la percorrono numerose costole, che partendosi in alto verso la columella si fanno più grosse e terminano con un bitorzoletto puntuto. La serie di tali punte decrescenti in grossezza più s'avvicinano al

centro della spira giustifica la denominazione che demmo a questa specie. La spira è assai breve. La bocca è quasi rotonda. Le dimensioni sue si hanno dalle linee a lettera c.

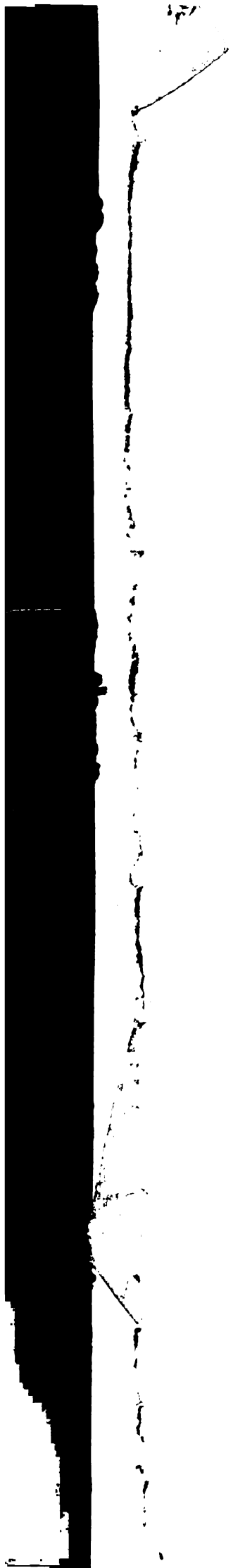
19. TURBINOLIA *Cassiana*.

Il genere Turbinolia racchiude alcuni polipi che si distinguono per
esser composti d'una sola cella, libera sia conica, sia cuneata, ed il
cui interno è percorso da una serie di sepimenti, i quali dalla periferia
corrono o ad un punto o ad una linea centrale, secondo che
la sezione della cella è un cerchio od un elisse. Tav. III, fig. 19.

Appartengono le Turbinolie a terreni di diverse epoche, e costituiscono un genere numeroso di varie specie. Nove se ne trovano descritte nel *Petrefacta Germaniæ* di Goldfuss; ma sì queste come le altre descritte dagli autori differiscono non poco da quella ch'io rinvenni a San Cassiano. La forma ne è compressa. La superficie è striata longitudinalmente da linee binate, tra le quali alcune sono più sporgenti. In vicinanza al picciuolo vi ha una serie di prominenze che ne rendono più vago l'aspetto. I sepimenti della cella sono di varie estensioni; infatti quelli che arrivano sino al centro alternano con altri più brèvi, che cessano a un pajo di linee dalla periferia, dalla quale si staccano rudimenti di altri ancora più piccoli.

La conservazione di questa Turbinolia è mirabile in tutti gli esemplari che rinvenni.

FINE.



SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE.

TAVOLA I. - Carta geologica di alcune Valli del Tirolo meridionale.

La Carta del barone De Buch servì in parte di base per la formazione di questa. Vi si introdussero quelle modificazioni che le osservazioni posteriori mostrarono necessarie.

TAVOLA II. — Spaccati geognostici.

- N. 1. Strati fossiliferi di San Cassiano.
- " 2. Profilo dei monti tra il Lavis e l'Eisack (Modificazione di quello di De Buch).
- " 3. Strati di Val di Fies, e rapporti del granito di Predazzo.
- " 4. Fianco N. della Valle di Travignolo.
- " 5. Filoni di serpentino nella calcarea (Predazze) dei Canzocoli.
- " 6. Rapporto della Grauwacke col Melafiro di Colfosco (Dal De Buch).

TAVOLA III.

Fig. 1. *Cidaris pulchra*. — *a c* rappresentano il pungolo veduto anteriormente e posteriormente; *b* l'estremità con cui s'articola, maggiormente ingrandita; *e* sezione trasversale; *d* dimensioni.

- " 2. *Cidaris subglobifera*.
- " 3. *Cidaris truncata*.
- " 4. *Cidaris imbricata*.
- " 5. *Cidaris gigantea*.
- " 6. *Terebratula aureolata*.
- " 7. *Terebratula octocostata*.
- " 8. *Terebratula depressa*.
- " 9. *Terebratula triplecta*.
- " 10. *Lyriodon Curioni*.
- " 11. *Cardita compressa*.
- " 12. *Ammonites Gaytani* Kl. minor.
- " 13. *Ammonites complicatus*.
- " 14. *Ammonites undulatus*.
- " 15. *Ceratites tuberculosus*.
- " 16. *Ceratites curvicostatus*.
- " 17. *Turritella elegans*.
- " 18. *Naticella turrita*.
- " 19. *Turbinolia Cassiana*.

Fig. I.

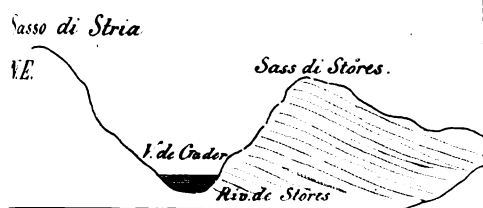


Fig. III.

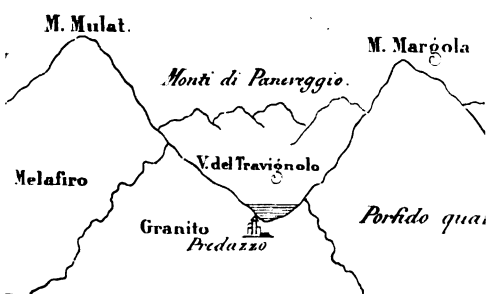
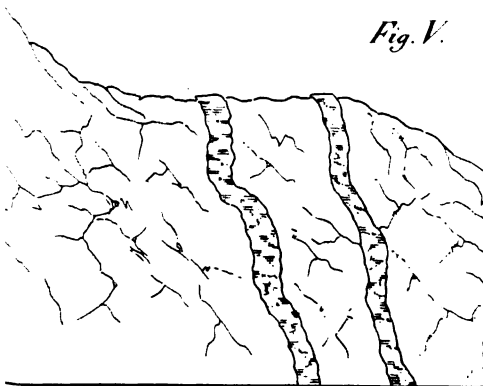


Fig. V.



Calcar modif.

Serpentina

